

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 7 日
Date of Application:

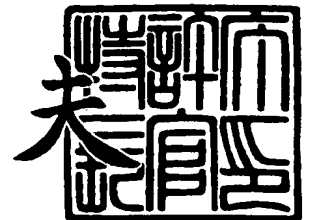
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 6 1 3 6 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 6 1 3 6 8]

出 願 人 株式会社荏原製作所
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 K1030078
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 21/304

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

【氏名】 横山 俊夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

【氏名】 勝岡 誠司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

【氏名】 関本 雅彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

【氏名】 渡邊 輝行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

【氏名】 小川 貴弘

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

【氏名】 小林 賢一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

【氏名】 宮崎 充

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

【氏名】 本島 靖之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

【氏名】 尾渡 晃

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所
内

【氏名】 大 直樹

【特許出願人】

【識別番号】 000000239

【氏名又は名称】 株式会社 荏原製作所

【代理人】

【識別番号】 100087066

【弁理士】

【氏名又は名称】 熊谷 隆

【電話番号】 03-3464-2071

【選任した代理人】

【識別番号】 100094226

【弁理士】

【氏名又は名称】 高木 裕

【電話番号】 03-3464-2071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041634

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005856

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、

前記ロードアンロードエリアには、走行軸を有しない固定式の基板搬送ロボットが設置されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、

前記洗浄エリアには、一本のアームに複数のハンドを取り付けてなる基板搬送ロボットが配置されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、

前記洗浄エリア及び／又はめっき処理エリアには、基板をフェースダウンした状態で保持して搬送する裏面吸着型真空ハンドを有する基板搬送ロボットを配置したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 4】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、

前記めっき処理エリアには、基板吸着面を備え基板吸引方向に向けて伸縮自在に構成された基板吸着パッドと、この基板吸着パッドの周囲に設置されその表面に基準面を設け、基板を吸着した基板吸着パッドを縮めることで基板を前記基準面に当接させて基板の位置決めを行う固定部材とを有する真空ハンドを具備する基板搬送ロボットを配置したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、

前記めっき処理エリアには、めっき液を溜める処理槽と、基板保持手段に保持した基板を前記処理槽の開口部の上方に移動した状態でこの開口部を塞ぐ蓋部材と、蓋部材に搭載されて前記処理槽の開口部を蓋部材によって塞いだ状態で前記基板に洗浄液を接液して洗浄する処理液噴射手段とを有するめっき処理ユニット

を、複数台配置したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 6】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、

前記洗浄エリアに設置されめっき処理エリアでめっき処理する前の基板を洗浄する前洗浄ユニット及び／又は前記めっき処理エリアに設置されめっき処理される前の基板に処理液を接液して前処理する前処理ユニット及び／又は前記めっき処理エリアに設置され前処理された基板をめっき処理するめっき処理ユニットには、基板の処理面の処理用又は洗浄用の液体を噴霧する噴霧ノズルが取り付けられ、且つこの噴霧ノズルは前記処理用又は洗浄用の液体を基板の処理面全域に均一に噴霧するように面状に複数ヶ所配置されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 7】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行う処理槽を有するめっき処理エリアとを有し、

前記めっき処理エリアには、めっき液を溜めて前記処理槽との間でめっき液を循環するめっき液循環槽と、めっき液循環槽内のめっき液を加熱・制御する加熱手段と、めっき液循環槽に溜めているめっき液の温度を測定する温度計と、処理槽のめっき液の温度を測定する温度計と、前記処理槽内のめっき液の温度がめっきに好適な温度となるように前記めっき液循環槽と前記処理槽との間で循環するめっき液の循環量を制御するめっき液供給用ポンプとを具備するめっき液供給装置を配置したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 8】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行う処理槽及びめっき液を溜めて前記処理槽との間でめっき液を循環するめっき液循環槽を有するめっき処理エリアとを有し、

前記めっき液循環槽には、めっき液の濃度を適性濃度にするめっき液濃度希釈化手段を配置したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 9】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行う複数のめっき処理ユニットを有す

るめっき処理エリアとを有し、

前記めっき処理エリアには、前記複数のめっき処理ユニットにそれぞれめっき液を供給する複数のめっき液供給用ポンプを具備するめっき液供給装置を配置したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 1 0】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理ユニットを有するめっき処理エリアとを有し、

前記めっき処理エリアには、前記めっき処理ユニットにめっき液供給用ポンプによってめっき液を供給するめっき液供給装置を配置し、さらに前記めっき液供給用ポンプを縦型遠心ポンプで構成したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 1 1】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行なうめっき処理エリアとを有し、

前記めっき処理エリアには、処理槽内部に吸着ヘッドに保持した基板を挿入した状態で基板の処理面にめっき液による接液処理を行うめっき処理ユニットが設置され、

前記吸着ヘッドは、基部の下面外周に基板の裏面をリング状に真空吸着すると共に基板の裏面の真空吸着した部分の内側へのめっき液の浸入を防止してシールするリング状の基板吸着部を取り付けて構成され、さらに前記基部には基板吸着部に吸着した基板と前記基部の間の空間を開放する開口部を設けたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 1 2】 基板を真空吸着した前記吸着ヘッドを高速回転する駆動部を設けたことを特徴とする請求項 1 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 1 3】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行なうめっき処理エリアとを有し、

前記めっき処理エリアには、処理槽内部に吸着ヘッドに保持した基板を挿入した状態で基板の処理面にめっき液による接液処理を行うめっき処理ユニットが設置され、

前記吸着ヘッドは、基板の裏面をリング状に真空吸着すると共に基板の裏面の真空吸着した部分の内側へのめっき液の浸入を防止してシールするリング状の基

板吸着部を具備し、且つ前記基板吸着部が前記基板に吸着する位置は基板外周近傍のデバイスを形成していない部分の裏面であることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 14】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行なうめっき処理エリアとを有し、

前記めっき処理エリアには、処理槽内部に吸着ヘッドに保持した基板を挿入した状態で基板の処理面にめっき液による接液処理を行うめっき処理ユニットが設置され、

前記吸着ヘッドには、基板吸着溝を設けてこの基板吸着溝に真空供給ラインを接続することで基板の裏面を真空吸着する基板吸着部を設け、

前記真空供給ラインに真空の他に不活性ガスと洗浄液を供給するように構成すると共に、基板吸着部近傍に洗浄用噴霧ノズルを設置し、

洗浄用噴霧ノズルによって基板吸着部をその外側から洗浄すると共に、真空供給ラインから基板吸着溝に不活性ガス又は洗浄液を供給することで真空供給ライン及び基板吸着溝の内部を洗浄することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 15】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行なうめっき処理エリアとを有し、

前記めっき処理エリアには、基板を処理槽内に挿入して基板の処理面にめっき液を接液してめっき処理するめっき処理ユニットを配置し、

前記めっき処理ユニットの処理槽には、めっき処理後の基板表面に洗浄液を噴霧する噴霧ノズルを設置したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 16】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行なうめっき処理エリアとを有し、

前記洗浄エリアにはめっき処理エリアでめっき処理される前の基板を容器内に収納して洗浄する前洗浄ユニットを配置し、前記めっき処理エリアには前記前洗浄ユニットで洗浄した基板を容器内に収納して前処理する前処理ユニットを配置し、

前記前洗浄ユニットの容器内部及び／又は前記前処理ユニットの容器内部に容器内洗浄用の噴霧ノズルを設置したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 17】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行う処理槽を有するめっき処理エリアとを有し、

前記めっき処理エリアには、前記処理槽にめっき液を供給・循環するめっき液循環槽を配置し、このめっき液循環槽に、チューブ内に加熱した流体からなる熱媒体を循環させることでめっき液を間接的に加熱する間接加熱手段を設置したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 18】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行う処理槽を有するめっき処理エリアとを有し、

前記めっき処理エリアには、前記処理槽にめっき液を供給・循環するめっき液循環槽を配置し、このめっき液循環槽を、少なくとも二重以上の槽構造で構成したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 19】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行う処理槽を有するめっき処理エリアとを有し、

前記処理槽には、処理槽内のめっき液の温度を測定する温度計が搭載されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 20】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、

前記めっき処理エリアには、めっき処理される前の基板に処理液を接液して前処理する前処理ユニットを設置し、

この前処理ユニットは、処理液を溜める処理槽と、基板固定ヘッドに保持した基板を前記処理槽の開口部の上方に移動した状態でこの開口部を塞ぐ蓋部材と、蓋部材に搭載されて前記処理槽の開口部を蓋部材によって塞いだ状態で前記基板に洗浄液を接液して洗浄する処理液噴射手段とを有し、且つ前記基板固定ヘッドには傾斜機構を設けたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 21】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行う処理槽を有するめっき処理エリ

アとを有し、

前記めっき処理エリアには、前記処理槽にめっき液を供給・循環するめっき液循環槽を配置し、

前記処理槽からめっき液循環槽にめっき液を循環させる配管には、めっき液循環槽内へめっき液が流入する際に生じる気泡の溶け込みを防止する気泡溶け込み防止手段を設けたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2 2】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、

前記洗浄エリアに設置されめっき処理エリアでめっき処理する前の基板に洗浄液を接液して洗浄する前洗浄ユニットの前記洗浄液の供給ライン及び／又は前記めっき処理エリアに設置されめっき処理される前の基板に処理液を接液して前処理する前処理ユニットの前記処理液の供給ライン及び／又は前記めっき処理エリアに設置され前処理された基板にめっき液を接液してめっき処理するめっき処理ユニットの前記めっき液の供給ラインに、一定量の液体を採取するサンプルポートを設置するとともに、

採取した液体に相当する量の液体を前洗浄ユニット及び／又は前処理ユニット及び／又はめっき処理ユニットに供給する液体補充手段を設置したことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2 3】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、

前記洗浄エリアに設置されめっき処理エリアでめっき処理する前の基板に洗浄液を接液して洗浄する前洗浄ユニットの前記洗浄液の供給ライン及び／又は前記めっき処理エリアに設置されめっき処理される前の基板に処理液を接液して前処理する前処理ユニットの前記処理液の供給ライン及び／又は前記めっき処理エリアに設置され前処理された基板にめっき液を接液してめっき処理するめっき処理ユニットの前記めっき液の供給ラインに、複数のフィルターを直列に設置したことを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板にめっき処理を行うのに好適な基板処理装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

半導体基板の配線形成プロセスとして、配線溝及びコンタクトホールに金属（導電体）を埋めこむようにしたプロセス（いわゆる、ダマシンプロセス）が使用されつつある。これは、層間絶縁膜に予め形成した配線溝やコンタクトホールに、アルミニウム、近年では銅や銀等の金属をめっきによって埋め込んだ後、余分な金属を化学機械的研磨（CMP）によって除去し平坦化するプロセス技術である。

【0003】

この種の配線、例えば配線材料として銅を使用した銅配線にあっては、平坦化後、銅からなる配線の表面が外部に露出しており、配線（銅）の熱拡散を防止したり、例えばその後の酸化性雰囲気中の絶縁膜（酸化膜）を積層して多層配線構造の半導体基板を作る場合等に、配線（銅）の酸化を防止したりするため、Co合金やNi合金等からなる配線保護層（蓋材）で露出配線の表面を選択的に覆って、配線の熱拡散及び酸化を防止することが検討されている。このCo合金やNi合金等は、例えば無電解めっきによって得られる。

【0004】

ここで例えば図1に示すように、半導体ウエハ等の基板Wの表面に堆積したSiO₂等からなる絶縁膜210の内部に、配線用の微細な凹部212を形成し、表面にTa₂N₅等からなるバリア層214を形成した後、例えば、銅めっきを施して、基板Wの表面に銅膜を成膜して凹部212の内部に埋め込む（ダマシンプロセス）。しかる後、基板Wの表面にCMP（化学機械的研磨）を施して平坦化することで絶縁膜210の内部に銅膜からなる配線216を形成し、この配線（銅膜）216の表面に、例えば無電解めっきによって得られるCo-W-P合金膜からなる配線保護層（蓋材）218を選択的に形成して配線216を保護する（蓋めっきプロセス）。

【0005】

一般的な無電解めっきによって、このようなCo-W-P合金膜からなる配線保護層（蓋材）218を配線216の表面に選択的に形成する工程を説明すると、先ずCMP処理を施した半導体ウエハ等の基板Wを、例えば液温が25℃で、0.5MのH₂SO₄等の酸溶液（第一処理液）に1分程度接液させ、絶縁膜210の表面に残った銅等のCMP残さ等を除去した後に基板Wの表面を超純水等の洗浄液（第二処理液）で洗浄し（前洗浄処理プロセス）、次に例えば液温が25℃で、0.005g/LのPdCl₂と0.2ml/LのHCl等の混合溶液（第一処理液）に基板Wを1分程度接液させ、これにより配線216の表面に触媒としてのPdを付着させて配線216の露出表面を活性化させた後に基板Wの表面を超純水等の洗浄液（第二処理液）で洗浄し（第一前処理プロセス）、次に例えば液温が25℃で、20g/LのNa₃C₆H₅O₇・2H₂O（クエン酸ナトリウム）等の溶液（第一処理液）に基板Wを接液させて、配線216の表面に中和処理を施した後に基板Wの表面を超純水（第二処理液）で水洗し（第二前処理プロセス）、次に例えば液温が80℃のCo-W-Pめっき液中に基板Wを120秒程度浸漬させて、活性化させた配線216の表面に選択的な無電解めっき（無電解Co-W-P蓋めっき）を施し、しかる後、基板Wの表面を超純水等の洗浄液で洗浄する（めっき処理プロセス）。これによって配線216の表面にCo-W-P合金膜からなる配線保護層218を選択的に形成して配線216を保護する。

【0006】

そして上記めっき処理工程やめっき処理に付帯する各種前処理工程や洗浄工程等を行うための多数の装置を必要とする基板処理装置には、前記各種処理が品質良く確実に行えることが要求されることはもちろん、装置全体のコンパクト化や、装置コストの低廉化が求められていた。

【0007】

【特許文献1】

特表平5-507179号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上述の点に鑑みてなされたものでありその目的は、基板の各種処理が品質良く確実に行えるばかりか、装置全体のコンパクト化や、装置コストの低廉化が図れる基板処理装置を提供することにある。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

請求項1に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、前記ロードアンロードエリアには、走行軸を有しない固定式の基板搬送ロボットが設置されていることを特徴とする基板処理装置である。走行軸を有しない固定式の基板搬送ロボットとしたので、走行軸の摺動部から発生するパーティクルが防止でき、ロードアンロードエリアにおいて、処理する基板に対して常時クリーンな環境が得られる。

【0010】

請求項2に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、前記洗浄エリアには、一本のアームに複数のハンドを取り付けてなる基板搬送ロボットが配置されていることを特徴とする基板処理装置である。これによって一台の基板搬送ロボットで用途に応じた多数のハンドを有することを可能とした。

【0011】

請求項3に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、前記洗浄エリア及び／又はめっき処理エリアには、基板をフェースダウンした状態で保持して搬送する裏面吸着型真空ハンドを有する基板搬送ロボットを配置したことを特徴とする基板処理装置である。基板処理装置内にはパーティクルによる基板への悪影響を除外するため常時ダウンフローがあり、基板をフェースアップにすると処理ユニット間での基板の搬送中に基板処理面が乾燥してしまうが、基板をフェースダウンにて搬送することにより、ダウンフローの影響を抑え

、基板をウェットではあるが極力乾燥した状態として搬送でき、装置内環境を良好にすることができる。

【0 0 1 2】

請求項 4 に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、前記めっき処理エリアには、基板吸着面を備え基板吸引方向に向けて伸縮自在に構成された基板吸着パッドと、この基板吸着パッドの周囲に設置されその表面に基準面を設け、基板を吸着した基板吸着パッドを縮めることで基板を前記基準面に当接させて基板の位置決めを行う固定部材とを有する真空ハンドを具備する基板搬送ロボットを配置したことを特徴とする基板処理装置である。基板の裏面を吸着保持するときは、まず基板吸着面が基板の裏面に吸着し、さらに基板吸着パッドが縮むことで基板を固定部材の基準面に当接させて基板の位置決めを行う。

【0 0 1 3】

請求項 5 に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、前記めっき処理エリアには、めっき液を溜める処理槽と、基板保持手段に保持した基板を前記処理槽の開口部の上方に移動した状態でこの開口部を塞ぐ蓋部材と、蓋部材に搭載されて前記処理槽の開口部を蓋部材によって塞いだ状態で前記基板に洗浄液を接液して洗浄する処理液噴射手段とを有するめっき処理ユニットを、複数台配置したことを特徴とする基板処理装置である。複数の基板処理工程を処理槽の内部とその上部とで行うので、装置のコンパクト化が図れる。またこのめっき処理ユニットを複数台配置したので、基板処理の効率化が図れる。

【0 0 1 4】

請求項 6 に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、前記洗浄エリアに設置されめっき処理エリアでめっき処理する前の基板を洗浄する前洗浄ユニット及び／又は前記めっき処理エリアに設置されめっき処理される前の基板に処理液を接液して前処理する前処理ユニット及び／又は前記め

き処理エリアに設置され前処理された基板をめっき処理するめっき処理ユニットには、基板の処理面の処理用又は洗浄用の液体を噴霧する噴霧ノズルが取り付けられ、且つこの噴霧ノズルは前記処理用又は洗浄用の液体を基板の処理面全域に均一に噴霧するように面状に複数ヶ所配置されていることを特徴とする基板処理装置である。これによって基板の処理面の均一な処理又は洗浄が行える。

【0015】

請求項7に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行う処理槽を有するめっき処理エリアとを有し、前記めっき処理エリアには、めっき液を溜めて前記処理槽との間でめっき液を循環するめっき液循環槽と、めっき液循環槽内のめっき液を加熱・制御する加熱手段と、めっき液循環槽に溜めているめっき液の温度を測定する温度計と、処理槽のめっき液の温度を測定する温度計と、前記処理槽内のめっき液の温度がめっきに好適な温度となるように前記めっき液循環槽と前記処理槽との間で循環するめっき液の循環量を制御するめっき液供給用ポンプとを具備するめっき液供給装置を配置したことを特徴とする基板処理装置である。状況に適しためっき液の循環量を制御することで、めっき液の温度変化が少なくなり、加熱手段とめっき液の温度コントロールのレスポンスが向上し、結果としてめっき液の循環回路内全域での温度均一性も向上する。

【0016】

請求項8に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行う処理槽及びめっき液を溜めて前記処理槽との間でめっき液を循環するめっき液循環槽を有するめっき処理エリアとを有し、前記めっき液循環槽には、めっき液の濃度を適性濃度にするめっき液濃度希釈化手段を配置したことを特徴とする基板処理装置である。めっき処理におけるめっき液の使用温度（例えば無電解めっき）は70℃～80℃と高温となる。高温での使用によりめっき液中の水分が常時蒸発してしまい基板の処理毎にその濃度が変化し、基板毎に処理のばらつきを生じてしまう恐れがある。そこでめっき液濃度希釈化手段によって必要量の液体（純水等）を補充することでめっき液を最適な濃度にする。

【0017】

請求項9に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行う複数のめっき処理ユニットを有するめっき処理エリアとを有し、前記めっき処理エリアには、前記複数のめっき処理ユニットにそれぞれめっき液を供給する複数のめっき液供給用ポンプを具備するめっき液供給装置を配置したことを特徴とする基板処理装置である。従って万が一めっき液供給用ポンプの一つが故障停止した場合においても、稼動可能な別のめっき液供給用ポンプにつながっているめっき処理ユニットにおいてはめっき処理が可能となる。あるいはめっき処理ユニットの一つが故障停止した場合においても、稼動可能なめっき処理ユニットへのめっき液の供給が可能となり、めっき処理自体が停止することを回避できる。

【0018】

請求項10に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理ユニットを有するめっき処理エリアとを有し、前記めっき処理エリアには、前記めっき処理ユニットにめっき液供給用ポンプによってめっき液を供給するめっき液供給装置を配置し、さらに前記めっき液供給用ポンプを縦型遠心ポンプで構成したことを特徴とする基板処理装置である。縦型遠心ポンプを使用することにより、マグネットポンプやベローズポンプを使用した場合に比べて、キャビテーションを最小限に抑えることができ、またこれらポンプに比べて空気と液体との攪拌作用が小さいのでめっき液への過剰空気の溶解込みを制限でき、溶存酸素量を適切な範囲にすることができる。

【0019】

請求項11に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行なうめっき処理エリアとを有し、前記めっき処理エリアには、処理槽内部に吸着ヘッドに保持した基板を挿入した状態で基板の処理面にめっき液による接液処理を行うめっき処理ユニットが設置され、前記吸着ヘッドは、基部の下面外周に基板の裏面をリング状に真空吸着すると共に基板の裏面の真空吸着した部分の内側へのめっき液の浸入を防

止してシールするリング状の基板吸着部を取り付けて構成され、さらに前記基部には基板吸着部に吸着した基板と前記基部の間の空間を開放する開口部を設けたことを特徴とする基板処理装置である。吸着ヘッドの基部に開口部を設けたので、基部と基板吸着部と基板とで形成される空間が密閉状態とはならず、この空間内での熱による空気膨張を防止することで基板への悪影響（たわみ等）を回避することが可能で、均一なめっきを実現できる。更に、開口部があるため、吸着ヘッドの軽量化にもつながる。

【0 0 2 0】

請求項 1 2 に記載の発明は、基板を真空吸着した前記吸着ヘッドを高速回転する駆動部を設けたことを特徴とする請求項 1 1 に記載の基板処理装置である。高速回転することで、めっき処理後の基板表面に残留している処理液及び洗浄液を極力飛散させることができる。これによって使用する処理液、洗浄液等の無駄な排出がなくなる。

【0 0 2 1】

請求項 1 3 に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行なうめっき処理エリアとを有し、前記めっき処理エリアには、処理槽内部に吸着ヘッドに保持した基板を挿入した状態で基板の処理面にめっき液による接液処理を行うめっき処理ユニットが設置され、前記吸着ヘッドは、基板の裏面をリング状に真空吸着すると共に基板の裏面の真空吸着した部分の内側へのめっき液の浸入を防止してシールするリング状の基板吸着部を具備し、且つ前記基板吸着部が前記基板に吸着する位置は基板外周近傍のデバイスを形成していない部分の裏面であることを特徴とする基板処理装置である。このように構成すれば、基板吸着部が基板に接触する部分が基板のデバイス範囲外の裏面となり、加熱して行なう基板のめっき処理の際の吸着による影響を最小限に抑えることができる。

【0 0 2 2】

請求項 1 4 に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行なうめっき処理エリアとを有し、前記めっき処理エリアには、処理槽内部に吸着ヘッドに保持した基板を

挿入した状態で基板の処理面にめっき液による接液処理を行うめっき処理ユニットが設置され、前記吸着ヘッドには、基板吸着溝を設けてこの基板吸着溝に真空供給ラインを接続することで基板の裏面を真空吸着する基板吸着部を設け、前記真空供給ラインに真空の他に不活性ガスと洗浄液を供給するように構成すると共に、基板吸着部近傍に洗浄用噴霧ノズルを設置し、洗浄用噴霧ノズルによって基板吸着部をその外側から洗浄すると共に、真空供給ラインから基板吸着溝に不活性ガス又は洗浄液を供給することで真空供給ライン及び基板吸着溝の内部を洗浄することを特徴とする基板処理装置である。通常めっき液に接液している箇所は時間の経過と共に成分が結晶化し析出してしまい基板処理に悪影響を与えてしまう。そこで洗浄用噴霧ノズルにより基板吸着部の外周を洗浄するとともに、真空供給ライン及び基板吸着溝の内部を全て洗浄できるように構成した。

【0023】

請求項15に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行なうめっき処理エリアとを有し、前記めっき処理エリアには、基板を処理槽内に挿入して基板の処理面にめっき液を接液してめっき処理するめっき処理ユニットを配置し、前記めっき処理ユニットの処理槽には、めっき処理後の基板表面に洗浄液を噴霧する噴霧ノズルを設置したことを特徴とする基板処理装置である。めっき処理後、基板がめっき液から離液しても、基板処理面には少量のめっき液が残留している。めっき液が残留していると、基板表面のめっきが進行してしまい均一なめっきを得ることができない。そこで噴霧ノズルを配置しめっき処理後直ちに基板表面に洗浄液を噴霧することで基板表面に残留しているめっき液を排除するようにした。更に、洗浄液の噴霧によって基板を急速に冷却しめっきの進行を停止させるため、均一なめっきを得ることができる。

【0024】

請求項16に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行なうめっき処理エリアとを有し、前記洗浄エリアにはめっき処理エリアでめっき処理される前の基板を容器内に収納して洗浄する前洗浄ユニットを配置し、前記めっき処理エリアには前

記前洗浄ユニットで洗浄した基板を容器内に収納して前処理する前処理ユニットを配置し、前記前洗浄ユニットの容器内部及び／又は前記前処理ユニットの容器内部に容器内洗浄用の噴霧ノズルを設置したことを特徴とする基板処理装置である。これによって容器内部を洗浄することができる。またこの洗浄により容器内壁の乾燥を防ぐことでパーティクルの発生を防止することができる。更に、処理液の浸漬によって発生する各部材の劣化等も防止できる。

【0025】

請求項17に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行う処理槽を有するめっき処理エリアとを有し、前記めっき処理エリアには、前記処理槽にめっき液を供給・循環するめっき液循環槽を配置し、このめっき液循環槽に、チューブ内に加熱した流体からなる熱媒体を循環させることでめっき液を間接的に加熱する間接加熱手段を設置したことを特徴とする基板処理装置である。非常に繊細な性質のめっき液に対応するため、めっき液を熱源によって直接加熱せず、熱媒体の循環によって間接的に加熱し、めっき液と加熱手段との温度差を小さくすることで、めっき液の寿命に悪影響を与えることのないようにした。

【0026】

請求項18に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行う処理槽を有するめっき処理エリアとを有し、前記めっき処理エリアには、前記処理槽にめっき液を供給・循環するめっき液循環槽を配置し、このめっき液循環槽を、少なくとも二重以上の槽構造で構成したことを特徴とする基板処理装置である。これによって外気との隔離を図り、できるだけめっき液の温度を一定に保持することができる。また二重以上の構造であるため、めっき液循環槽の破損等に対する安全性も増大する。

【0027】

請求項19に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行う処理槽を有するめっき処理エリアとを有し、前記処理槽には、処理槽内のめっき液の温度を測定する温

度計が搭載されていることを特徴とする基板処理装置である。これによって処理槽内のめっき液の温度が所定の温度になるように制御することができ、ユースポイントでのめっき液の温度を安定に維持できる。

【0028】

請求項20に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、前記めっき処理エリアには、めっき処理される前の基板に処理液を接液して前処理する前処理ユニットを設置し、この前処理ユニットは、処理液を溜める処理槽と、基板固定ヘッドに保持した基板を前記処理槽の開口部の上方に移動した状態でこの開口部を塞ぐ蓋部材と、蓋部材に搭載されて前記処理槽の開口部を蓋部材によって塞いだ状態で前記基板に洗浄液を接液して洗浄する処理液噴射手段とを有し、且つ前記基板固定ヘッドには傾斜機構を設けたことを特徴とする基板処理装置である。傾斜機構によって基板を傾斜した状態にて処理液に浸漬させることができるので、基板の処理面の気泡を容易に排除できる。

【0029】

請求項21に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行う処理槽を有するめっき処理エリアとを有し、前記めっき処理エリアには、前記処理槽にめっき液を供給・循環するめっき液循環槽を配置し、前記処理槽からめっき液循環槽にめっき液を循環させる配管には、めっき液循環槽内へめっき液が流入する際に生じる気泡の溶解込みを防止する気泡溶解込み防止手段を設けたことを特徴とする基板処理装置である。これによって、めっき液中の溶存酸素を適切な範囲にコントロールすることができる。

【0030】

請求項22に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、前記洗浄エリアに設置されめっき処理エリアでめっき処理する前の基板に洗浄液を接液して洗浄する前洗浄ユニットの前記洗浄液の供給ライン及び／又は前記めっき処理エリアに設置されめっき処理される前の基板に処理液を接液して

前処理する前処理ユニットの前記処理液の供給ライン及び／又は前記めっき処理エリアに設置され前処理された基板にめっき液を接液してめっき処理するめっき処理ユニットの前記めっき液の供給ラインに、一定量の液体を採取するサンプルポートを設置するとともに、採取した液体に相当する量の液体を前洗浄ユニット及び／又は前処理ユニット及び／又はめっき処理ユニットに供給する液体補充手段を設置したことを特徴とする基板処理装置である。供給ラインを流れる液体を取り出し、液体の成分分析などを行うことができる。

【0031】

請求項23に記載の発明は、基板の出し入れを行うロードアンロードエリアと、基板を洗浄する洗浄エリアと、基板のめっき処理を行うめっき処理エリアとを有し、前記洗浄エリアに設置されめっき処理エリアでめっき処理する前の基板に洗浄液を接液して洗浄する前洗浄ユニットの前記洗浄液の供給ライン及び／又は前記めっき処理エリアに設置されめっき処理される前の基板に処理液を接液して前処理する前処理ユニットの前記処理液の供給ライン及び／又は前記めっき処理エリアに設置され前処理された基板にめっき液を接液してめっき処理するめっき処理ユニットの前記めっき液の供給ラインに、複数のフィルターを直列に設置したことを特徴とする基板処理装置である。複数のフィルターを供給ラインに直列に接続することで、液体の確実なフィルタリングが行える。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

図2は本発明の一実施の形態にかかる基板処理装置1の全体概略平面図である。同図に示すようにこの基板処理装置1は、ロードアンロードエリア100と、洗浄エリア200と、めっき処理エリア300の三つの処理エリアを具備して構成されている。そしてロードアンロードエリア100には、二つのロードポート110と基板搬送ロボット130と反転機150とが設置され、洗浄エリア200には、基板仮置台210と基板搬送ロボット230と前洗浄ユニット240と反転機250と二組の後洗浄ユニット260、260とが設置され、めっき処理エリア300には基板搬送ロボット310と三組の第一前処理ユニット320と

二組の第二前処理ユニット 340 と三組のめっき処理ユニット 360 と、めっき液供給ユニット 390 とが設置されている。以下各構成部分について説明する。

【0033】

〔基板搬送ロボット〕

この基板処理装置 1 では、それぞれのエリア 100, 200, 300 に基板 W をフェースダウンやフェースアップにて搬送可能な基板搬送ロボット 130, 230, 310 を搭載している。フェースアップとするかフェースダウンとするかドライとするかウェットとするかは各プロセスに応じて選択する必要がある。従って各基板搬送ロボット 130, 230, 310 のハンドは、プロセスの形態に応じたハンドを搭載している。この基板処理装置 1 では基板搬送ロボット 130, 230, 310 のアーム回転による基板 W の反転を行わないので、各基板搬送ロボット 130, 230, 310 のハンドによる基板 W の搬送時における基板 W の脱落等の危険を回避できる。以下各基板搬送ロボット 130, 230, 310 について説明する。

【0034】

①基板搬送ロボット 130 について

図 3 はロードアンロードエリア 100 に設置される基板搬送ロボット 130 を示す図であり、同図 (a) は要部平面図 (基板 W を載せた状態)、同図 (b) は要部側面図 (基板 W を載せない状態)、同図 (c) は基板搬送ロボット 130 を同図 (a) の矢印 A 方向から見た概略側面図である。基板搬送ロボット 130 は、完全乾燥状態の基板 W を搬送するロボットであり、図 3 (a), (b) に示すように、ロボット本体 131 上に設置した複数の関節を有する複数 (二組) のアーム 133, 135 の先端に、それぞれドライ仕様のハンド 137, 139 を上下に重ねるように取り付けて構成されている。両ハンド 137, 139 は何れも薄型落とし込みタイプである。またロボット本体 131 は図 3 (c) に示すように、基台 132 に取り付けた二本のアーム 132a, 132b の先端に取り付けられ、アーム 132b の先端で回転できるように構成され、これによって図 3 (c) に実線及び点線で示すように、ロボット本体 131 が各場所に移動できるように構成されている。これによって基板搬送ロボット 130 全体を移動すること

なく、ドライ状態の基板Wをロードポート 1 1 0, 1 1 0 にセットした基板収納カセットと反転機 1 5 0 と基板仮置台 2 1 0 との間で受け渡しできるようにしている。

【0 0 3 5】

なおこの基板搬送ロボット 1 3 0 は走行軸を有していないが、これは以下の理由による。即ち従来は基板搬送ロボット 1 3 0 を走行軸で動作させて、基板Wの受渡しを行っていた。走行軸にはボールネジ、リニアモータ等の駆動方式が採用されているが、何れの場合でも摺動部（例えばLMガイド）が必要となり、パーティクルの発生源となっていた。そこで本発明においては、走行軸を必要としない固定式のロボットを基板搬送ロボット 1 3 0 として配置することで、パーティクルの発生を防止し、ロードアンロードエリア 1 0 0 において、処理する基板Wに対して常時クリーンな環境が得られるようにしたのである。

【0 0 3 6】

②基板搬送ロボット 2 3 0 について

洗浄エリア 2 0 0 での基板Wの搬送においては、基板Wがドライのものとウェットのもの、フェースアップのものとフェースダウンのものとが混在するので、この洗浄エリア 2 0 0 に用いる基板搬送ロボット 2 3 0 は、二組のアームで三ハンド方式のものを搭載することとした。図 4 は基板搬送ロボット 2 3 0 を示す図であり、同図（a）は平面図（但し上段上ハンド 2 3 7 の記載を省略し、上段下ハンド 2 3 9 が基板Wを保持した状態を示している）、同図（b）は側面図（基板Wを保持しない状態）、同図（c）は上段上ハンド 2 3 7 の要部平面図（基板Wを保持した状態）、同図（d）は下段ハンド 2 4 1 の要部平面図（基板Wを保持した状態）である。同図に示すように基板搬送ロボット 2 3 0 は、ロボット本体 2 3 1 上に設置した複数の関節を有する複数（二組）のアーム 2 3 3, 2 3 5 の内的一方のアーム 2 3 3 先端に上段上ハンド 2 3 7 と上段下ハンド 2 3 9 とを上下に重ねるように取り付け、他方のアーム 2 3 5 の先端に下段ハンド 2 4 1 を取り付けて構成されている。

【0 0 3 7】

上段上ハンド 2 3 7 は、後洗浄ユニット 2 6 0 での処理が終了したドライの基

板Wを基板仮置台210へ搬送するハンドであり、フェースアップの薄型落とし込みタイプでドライ仕様のハンドである。上段下ハンド239は、ロードアンロードエリア100から基板仮置台210に搬送された基板Wを前洗浄ユニット240へ搬送するドライ仕様のハンドであり、フェースダウンの薄型真空引きタイプで基板Wの裏面を吸着して保持するハンド（裏面吸着型真空ハンド）である。下段ハンド241はめっき処理エリア300から反転機250に搬送された基板Wを後洗浄ユニット260の第一洗浄部270と第二洗浄乾燥部290とにそれぞれ搬送するハンドであり、フェースアップの厚型落とし込みタイプでウェット仕様のハンドである。

【0038】

即ち洗浄エリア200においては、基板仮置台210から前洗浄ユニット240への基板Wの搬送は基板Wをドライでフェースダウンとした状態で行い、めっき処理後の反転機250から第一洗浄部270への基板Wの搬送及び第一洗浄部270から第二洗浄乾燥部290への基板Wの搬送は基板Wをウェットでフェースアップとした状態で行い、第二洗浄乾燥部290から基板仮置台210への基板Wの搬送はドライでフェースアップで行うが、これらの搬送形態が各処理ユニット間での基板Wに要求される最適な基板Wの搬送形態であり、このような最適な基板Wの搬送形態をとるために、上述のように三種類のハンド237, 239, 241を二本のアーム233, 235に具備させているのである。そして一本のアーム233にドライ仕様の二種類のハンド237, 239を具備させることで、一台の基板搬送ロボット230に用途に応じた多数のハンドを有することを可能としている。

【0039】

③基板搬送ロボット310について

図5はめっき処理エリア300に設置される基板搬送ロボット310を示す図であり、同図（a）は要部側面図（基板Wを保持した状態）、同図（b）は真空ハンド337, 339の要部平面図（基板Wを保持した状態）、同図（c）は真空ハンド337（又は339）の先端部分の拡大断面図である。めっき処理エリア300での基板Wの搬送はすべてフェースダウンであるため、基板搬送ロボッ

ト 310 は、ロボット本体 331 上に設置した複数の関節を有する複数（二組）のアーム 333, 335（アーム 335 は図示せず）の先端に、それぞれ裏面吸着型真空ハンド 337, 339 を上下に重ねるように取り付けて構成されている。両真空ハンド 337, 339 は何れも着脱への悪影響を回避可能なように厚型真空ハンドで真空吸着力の強い剛性の高いタイプとしている。即ち下記する前洗浄ユニット 240 や第一、第二前処理ユニット 320, 340 でのフェースダウン状態での前洗浄や前処理が終了してこれらユニットから基板 W を取り出す際、基板 W は下記する基板固定ヘッド 560 のシール部材 575（図 9 参照）に貼り付けていることがある。そこで真空ハンド 337, 339 として真空吸着力が強くて剛性の高いハンドを用いることで、基板 W がシール部材 575 に貼り付いた場合でも基板 W の基板固定ヘッド 560 からの取り出し、搬送を確実に出来るようにしたのである。

【0040】

真空ハンド 337（又は 339）の先端部分は図 5（c）に示すように、基板吸着面 337b の周囲に蛇腹部 337c を設けることで基板吸着面 337b が基板吸引方向に向けて伸縮自在に構成された基板吸着パッド 337a と、この基板吸着パッド 337a の周囲に設置されてこの基板吸着パッド 337a を気密的に固定すると共にその表面に基板 W の上下方向の位置決めを行なう平坦な基準面 337g を設けてなる固定部材 337f とを具備している。基板吸着パッド 337a と真空ハンド 337（又は 339）の内部を延びる真空ライン 337h, 337i が連通し、更に基板吸着面 337b には凹状の吸着口 337d が設けてある。そして基板 W の裏面を吸着保持するときは、まず基板吸着面 337b が基板 W の裏面に吸着するがその際真空ハンド 337（又は 339）に対して基板 W が傾斜していても、蛇腹部 337c が撓むことで基板吸着面 337b も傾斜して容易に基板 W の裏面に吸着でき、さらに基板吸着パッド 337a が縮むことで基板 W の裏面を固定部材 337f の基準面 337g に当接させ水平とさせて基板 W の上下方向の位置決めを行うことができる。

【0041】

ところで前述のように本実施の形態においては、基板搬送ロボット 310 に取

り付ける真空ハンド337（又は339）として、基板Wをフェースダウンした状態で保持して搬送する裏面吸着型真空ハンドを用いたが、これは以下の理由による。即ち基板処理装置1内にはパーティクルによる基板Wへの悪影響を除外するため常時ダウンフローがあり、基板Wをフェースアップにすると処理ユニット間での基板Wの搬送中に基板処理面が乾燥してしまう。これを防ぐためには基板Wを十分なウェット状態とするのが一般的だが、そうすると液体が装置内に撒き散らされるなどによって、装置内環境に悪影響を与えてしまう。そこで基板Wの裏面中央部を吸着保持して基板Wの処理面に接触することなくフェースダウンにて搬送することにより、ダウンフローの影響を抑え、基板Wをウェットではあるが極力乾燥した状態として搬送し、装置内環境を良好にしたのである。なお洗浄エリア200の基板搬送ロボット230の上段下ハンド239についても同様の効果が生じる。

【0042】

〔反転機〕

この基板処理装置1では基板Wを180°反転させるユニットからなる反転機150、250をロードアンロードエリア100と洗浄エリア200にそれぞれ搭載し、基板Wのフェースアップとフェースダウンを可能としている。

【0043】

〔基板仮置台〕

図6は基板仮置台210を示す図であり、同図（a）は概略正面図、同図（b）は概略側面図、同図（c）は概略平面図である。同図に示すように基板仮置台210は、昇降板211をリニアガイド213、213によって上下動自在に設置するとともに、この昇降板211を昇降用モータ214とボールネジ215からなる昇降機構216によって上下動可能とし、さらに昇降板211の上部に上段仮置台217と下段仮置台219とを上下に二段設置して構成されている。下段仮置台219は処理前、上段仮置台217は処理後のクリーンな基板Wが置かれる。両仮置台217、219の上面には基板Wの外周を支持する四本ずつの支持棒221が突設され、基板Wはその上に支持される。基板Wを仮置きする際は、図6（c）に示すように基板Wを載置したハンドを何れかの仮置台217又は

219上に移動し、昇降機構216を駆動することで仮置台217, 219を少し上昇し、これによって基板Wを支持棒221上に載置した後、ハンドを引き出す。基板Wを仮置台217又は219からハンド上に移す際は、上記動作の逆を行なう。

【0044】

〔各種前処理ユニット〕

各種前処理ユニットとは、前洗浄ユニット240と、第一前処理ユニット（触媒付与処理ユニット）320と、第二前処理ユニット（薬液洗浄（中和）ユニット）340とを意味している。これら各前処理ユニットの構造は、基本的に同一である。図7はこれら各種前処理を行うのに使用する前処理ユニット500を示す斜視図である。同図に示すように前処理ユニット500は、上面が開放され内部に噴霧ノズル（処理液噴射手段）520を設置してなる円筒状の容器510と、容器510の上部開口を塞ぐ蓋部材530と、蓋部材530の上面に取り付けられる噴霧ノズル（処理液噴射手段）540（図8参照）と、蓋部材530を旋回する蓋部材駆動機構550と、容器510の上部において基板Wを保持する基板固定ヘッド560と、基板固定ヘッド560を回転するヘッド回転用モータ580と、ヘッド回転用モータ580等を取り付けて昇降するヘッド昇降機構600とを具備して構成されている。なお基板固定ヘッド560と基板固定ヘッド560を駆動するヘッド回転用モータ580等の取付台579に取り付けられた部材とによって基板保持手段が構成される。

【0045】

図8は容器510と蓋部材530とを示す図であり、同図（a）は蓋部材530によって容器510を閉じた状態の概略側断面図、同図（b）はそのときの概略平面図、同図（c）は容器510を開いたときの概略側断面図、同図（d）はそのときの概略平面図（但し蓋部材530の記載は省略している）である。

【0046】

蓋部材530は図7に示すシリンダを具備して構成される蓋部材駆動機構550及び蓋部材駆動機構550と蓋部材530間を連結するリンク機構555によって、図8(a)に示すように容器510の開口を塞ぐ位置と、図8(c)に示す

ように容器 510 から離れてその開口を開く位置に駆動される。

【0047】

容器 510 内に設置される噴霧ノズル 520 は、図 8 に示すように、板状に形成されたノズル固定部材 521 上に、面状に複数個（19 個）のノズル 523 を上向きに配置して構成されている。これら複数個（19 個）のノズル 523 は、基板固定ヘッド 560 に保持した基板 W を、容器 510 内の例えば図 8（c）に示す位置に下降した状態で、これら複数個（19 個）のノズル 523 から同時に処理液（第一処理液）を噴霧することで基板 W の処理面（下面）全域に処理液が均一に噴霧され、基板 W の処理面への噴霧圧も極力均等になる位置に設置されている。これにより、ばらつきのない均等な基板 W の処理が可能となる。なおノズル 523 には処理液の噴霧角度があるので、基板 W の処理面全域に処理液を均一に噴霧するためにはノズル 523 から基板 W までの距離を正確に所定の距離としなければならず、このため基板保持ヘッド 560 は上下方向に正確に位置決め可能な構造となっている必要がある。また噴霧圧力によりノズル 523 の噴霧角度が変化するため、適切な処理の圧力時の噴霧角度で、且つ基板 W の処理面全域に接液できるよう、上下の位置決めには電氣的なフィードバック（サーボ制御等）を採用している。

【0048】

また容器 510 内部の上部には円周方向に向けて洗浄液を噴霧する複数（四個）の容器内洗浄用の噴霧ノズル 515 が設置されており、これら噴霧ノズル 515 から噴射される洗浄液によって容器 510 の内周面全体が洗浄できるようになっている。即ち各噴霧ノズル 515 は噴霧方向の角度が調節できるように構成されており、噴霧ノズル 515 から噴出された純水或いは他の洗浄液は容器 510 の内壁の接線方向に沿いながら上部から下部へ流れ落ちていき、内壁全体を洗浄することができる。またこの洗浄により容器内壁の乾燥を防ぐことでパーティクルの発生を防止することができる。更に、処理液の浸漬によって発生する各部材の劣化等も防止できる。噴霧ノズル 515 による容器内壁の洗浄は、各基板 W の処理毎（一枚毎又は所定の枚数毎）に行い、またメンテナンス処理時にも行う。

【0049】

一方蓋部材 530 の上面に取り付けられる噴霧ノズル 540 の各ノズル 543 も、面状に複数個（19 個）のノズル 543 を上向きに配置して構成されている。これら複数個（19 個）のノズル 543 も、基板固定ヘッド 560 に保持した基板 W が、容器 510 上を塞いだ蓋部材 530（図 8（a）の状態）の上部に位置した状態で、これら複数個（19 個）のノズル 543 から同時に第二処理液を噴霧することで基板 W の処理面（下面）全域に処理液が均一に噴霧され、基板 W の処理面への噴霧圧も極力均等になる位置に設置されている。これにより、ばらつきのない均等な基板 W の処理が可能となる。なお複数個のノズル 543 は、図 8（b）に点線で示すように渦巻線上に配置され、これによって各ノズル 543 の蓋部材 530 の中心からの距離を異ならせ、これによって基板 W の処理面全域に処理液が均一に噴霧されるようにしている。なおノズル 543 にも処理液の噴霧角度があるので、基板 W の処理面全域に処理液を均一に噴霧するためにはノズル 543 から基板 W までの距離を正確に所定の距離としなければならず、このためにも基板保持ヘッド 560 は上下方向に正確に位置決め可能な構造となっており、上下の位置決めには電気的なフィードバック（サーボ制御等）を採用している。

【0050】

次に図 9 は基板固定ヘッド 560 及びヘッド回転用モータ 580 の部分を示す図であり、同図（a）は概略側断面図、同図（b）は同図（a）の D 部分の拡大図である。図 9（a）に示すように基板固定ヘッド 560 は、下方に開口するとともに側壁に開口 561（同図では紙面奥側）を有するハウジング 563 の内部に押圧部材 565 を配置して構成されている。ハウジング 563 はヘッド回転用モータ 580 の中空の出力軸 567 に連結され、押圧部材 565 はその中央に取り付けた軸 569 を出力軸 567 内部の中空部分を通してその上部に突出し、その端部を回動自在に軸支手段 571 に軸支している。出力軸 567 の中空部分と軸 569 との間は、スプライン嵌合によって同時に回転するが出力軸 567 に対して軸 569 が独立して上下動できるように構成されている。またハウジング 563 の下端には内方に突出するリング状の基板保持部 573 が設けられ、基板保持部 573 の内周側上部には基板 W を載置してシールするリング状のシール部材

575が取り付けられている。ハウジング563の外径は前記容器510の内径よりも少し小さく、容器510の開口をほぼ塞ぐ寸法形状に構成されている。一方図9において、押圧部材565は、円板状のホルダー591の外周下面に内部に収納部595を有する基板固定リング593を取り付け、収納部595内にスプリング597を介してその下にリング状のプッシャー599を収納し、基板固定リング593の下面に設けた孔からプッシャー599の押圧部599aを突出して構成されている。

【0051】

軸支手段571はこの軸支手段571を上下動させるシリンダ機構577（図7，図10参照）のロッド578に固定されており、またシリンダ機構577自体は前記ヘッド回転用モータ580等を載置する取付台579に固定されている。図10はヘッド（取付台）昇降機構600を示す図であり、同図（a）は側面図、同図（b）は後側から見た斜視図である。同図及び図7に示すようにヘッド昇降機構600は、取付台579をヘッド昇降用摺動部601によって支柱（固定側部材）650、650に上下動自在に取り付けるとともに、この取付台579を昇降機構660によって昇降するように構成されている。即ち昇降機構660は両支柱650、650間に渡された取付板651に固定したヘッド昇降用モータ661と、ボールねじナット665a及びねじ軸665bによって構成されるヘッド昇降用ボールネジ665とを具備し、ヘッド昇降用モータ661の駆動軸に取り付けたプーリー663とねじ軸665bの端部に取り付けたプーリー667間にベルト670を巻き掛けることで構成される。そして基板固定ヘッド560やヘッド回転用モータ580等を取り付けた取付台579全体（即ち基板保持手段）はヘッド昇降機構600のヘッド昇降用モータ661を駆動することで上下動する。上下方向への移動量はヘッド昇降用モータ661にて制御され、これによって基板Wの処理面と噴霧ノズル520、540の位置関係（離間距離）を任意に設定することが可能となっている。一方押圧部材565はシリンダ機構577を駆動することによってハウジング563等に対して単独で上下動でき、またハウジング563はヘッド回転用モータ580によって回転駆動される。

【0052】

次にこの前処理ユニット 500 の動作を説明する。まず図 7 に示すように基板固定ヘッド 560 が容器 510 の上方に上昇し、且つ基板固定ヘッド 560 の内部で図 9 に示すように押圧部材 565 が上昇した状態にセットする。そして図 4 (b) に示す上段下ハンド 239 又は図 5 に示す真空ハンド 337 又は 339 によってフェースダウンの状態に保持された基板 W を図 9 に示すようにハウジング 563 側壁の開口 561 から挿入してその真空吸着を解除し、これによって基板 W を基板 W の外径よりも数 mm 小さい径のリング状のシール部材 575 の上に載せる。次にシリンダ機構 577 を駆動することで押圧部材 565 を下降すれば、図 11 に示すように押圧部材 565 の基板固定リング 593 の下面とプッシャー 599 の押圧部 599a とが基板 W の上面外周を押圧し、基板 W の下面（即ち処理面）の外周をシール部材 575 に押し付け、基板 W が固定される。同時にシール部材 575 は処理液が基板 W の裏面に回り込むことを防止するシールとしても機能する。なお基板 W の処理面（下面）の処理範囲は、各種処理内容によって異なる。このため各種前処理ユニットに応じて、それぞれ基板 W のシール部材 575 によるシールの位置（シール径）を変えることで、各前処理において最適な処理が実現する。例えば図 12 (a) に示すように、基板 W の洗浄範囲は触媒付与範囲よりも広いので、前洗浄ユニット 240 においてはシール部材 575 のシール位置を触媒付与範囲より外側の位置として触媒付与範囲よりも広域を洗浄し、第一前処理ユニット（触媒付与処理ユニット）320 においては図 12 (b) に示すようにそのシール位置を洗浄位置よりも内側にして触媒付与範囲以外をシールするようにする。

【0053】

次に基板 W を固定した基板固定ヘッド 560 をヘッド昇降用モータ 661 を駆動することで下降し、容器 510 の開口内に挿入し、この状態で容器 510 内に設置した噴霧ノズル 520 から第一処理液を噴射して基板 W の処理面（下面）に接液してこれを処理する。次にヘッド昇降用モータ 661 を駆動することで基板固定ヘッド 560 を上昇して容器 510 よりも上方に移動した後、図 7 に示す蓋部材駆動機構 550 を駆動することで蓋部材 530 を旋回して容器 510 の開口を塞ぐ（図 8 (a) 参照）。そして蓋部材 530 の上面に設置した噴霧ノズル 5

40から第二処理液を噴霧して基板Wの処理面に接液してこれを処理し、基板Wの処理を完了する。なお噴霧ノズル520による基板Wの処理の際は基板固定ヘッド560によって容器510の開口がほぼ塞がれているので、基板Wに接液した後の第一処理液は容器510内に溜まって図8に示す排水口511から排液され、また噴霧ノズル540による基板Wの処理の際は容器510が蓋部材530によって塞がれているので、基板Wに接液した後の第二処理液は容器510内に侵入せず、その外部に落ちて図示しない別の排水口から外部に排液される。これにより第一処理液及び第二処理液の混合回避ができる。そしてシリンダ機構577を駆動することで押圧部材565を上昇して基板Wの固定を解除し、図4(b)に示す上段下ハンド239又は図5に示す真空ハンド337又は339をハウジング563側壁の開口561から挿入して基板Wの上面を真空吸着して外部に取り出し、次の工程に移送する。

【0054】

〔めっき処理ユニット〕

図13はめっき処理ユニット360を示す図であり、同図(a)は側面図、同図(b)は概略側断面図である。同図に示すようにめっき処理ユニット360は、内部にめっき液(処理液)Qを溜めて基板Wのディップ処理を行う処理槽(めっき処理槽)710と、処理槽710の開口部711を塞ぐ蓋部材740と、蓋部材740の上面に取り付けられる噴霧ノズル(処理液噴射手段)760と、蓋部材740を駆動(旋回)する駆動機構770と、基板Wを保持する基板保持手段780と、基板保持手段780全体を駆動する基板保持手段駆動機構810とを具備して構成されている。

【0055】

処理槽710は、めっき液(処理液)Qを溜める容器形状の処理槽本体713と、処理槽本体713の上端外周部分に設置され処理槽本体713からオーバーフローするめっき液Qを回収する外周溝715と、外周溝715の外周側を囲んで筒状に上方に突出する覆い部717とを有して構成されている。処理槽本体713の底面中央にはめっき液供給口721が設けられている。

【0056】

図14 (a) は処理槽710の平面図、図14 (b) は処理槽710の上部の断面図 (図14 (a) のE-E線部分断面図) である。図14に示すように処理槽710の覆い部717には、覆い部717の内側壁から開口部711に向けて洗浄液 (純水) をワンショットで噴射する複数 (一対) のリンス用の噴霧ノズル723が取り付けられている。めっき処理後、基板保持手段780が上昇し基板Wがめっき液Qから離液しても、基板処理面には少量のめっき液が残留している。めっき液が残留していると、基板W表面のめっきが進行してしまい均一なめっきを得ることができない。本発明では、処理槽710に複数の噴霧ノズル723を配置しめっき処理後直ちに基板W表面に洗浄液を噴霧することで基板W表面に残留しているめっき液を排除する。更に、洗浄液の噴霧によって基板Wを急速に冷却しめっきの進行を停止させるため、均一なめっきを得ることができる。また、めっき液の使用温度は70℃～80℃前後であるため、めっき液中の水分が蒸発してしまい、適正なめっき液の濃度を保持できなくなる恐れがあるが、めっき処理直後に噴霧する洗浄液 (純水) によって蒸発した水分を補充することができ、この点からも好適である。噴霧する洗浄液の量はこの補充に必要な量をあらかじめ計算しておき適切な噴霧量とする。

【0057】

図15は処理槽710の開口部711を蓋部材740で塞いだ状態の断面図 (図14 (a) のF-F線部分断面図) である。アイドリング時等、処理が行われていないときには、蓋部材740で処理槽710の開口部711を塞ぐことによりめっき液Qの無駄な蒸発を防止することが可能となる。またこの実施の形態においては、処理槽710の覆い部717に通路719a及び継手719bからなり、気体 (不活性ガス、例えば窒素) を処理槽710内部に噴出・供給する気体注入手段719を取り付けている。そして蓋部材740によって塞いだ状態の処理槽710内部に気体注入手段719によって気体 (不活性ガス、例えば窒素) を噴出・供給してこの気体を処理槽710内に封じ込めることで、内部の雰囲気気を空気からこの気体に置換する。これによりめっき液Qが酸素に接触することがなくなり、めっき液Qの機能低下が防止され、常時正常なめっき液Qに基板Wを接触させることが可能となる。

【0 0 5 8】

図 1 3 に戻ってめっき液供給ユニット 3 9 0 は、前記処理槽 7 1 0 の外周溝 7 1 5 にオーバーフローしためっき液を配管によってめっき液供給用タンク（めっき液循環槽） 3 9 1 に戻し、めっき液供給用タンク 3 9 1 内に溜まっためっき液をめっき液供給用ポンプ P によって処理槽本体 7 1 3 のめっき液供給口 7 2 1 に供給してめっき液を常時循環させる。従って処理槽本体 7 1 3 内には常時めっき液 Q が循環するため、単純にめっき液 Q を溜めておく場合に比べ濃度の低下率を減少させ、基板処理可能数を増大させることが可能となる。さらにめっき液 Q の流れを安定させるために処理槽本体 7 1 3 の内部に整流板 7 1 4 を設置している。整流板 7 1 4 は円形の平板中にめっき液が流通する多数の貫通する小孔を設けることで構成されている。

【0 0 5 9】

蓋部材 7 4 0 は処理槽 7 1 0 の開口部 7 1 1 を塞ぐ大きさの板材によって構成されており、蓋部材 7 4 0 の両側面には板状のアーム部 7 4 5 が取り付けられ、その先端近傍部分が処理槽 7 1 0 の略中央両側部分に設置した軸支部 7 4 7 に回動自在に軸支されている。アーム部 7 4 5 先端は駆動機構 7 7 0 の連結アーム 7 7 5 の先端に固定されている。

【0 0 6 0】

噴霧ノズル（処理液噴射手段） 7 6 0 は、図 8（b）に示す噴霧ノズル 5 4 0 と個数、配置位置共に同様の構成であり、複数個のノズル 7 6 3 は、基板保持手段 7 8 0 に保持した基板 W を処理槽 7 1 0 を塞いだ蓋部材 7 4 0 の上部に位置させた状態で、これら複数個のノズル 7 6 3 から同時に洗浄液（処理液）を噴霧することで基板 W の処理面（下面）全域に洗浄液が均等に噴霧され、基板 W の処理面への噴霧圧も極力均等になる位置に上向きに取り付けられている。これにより基板 W の洗浄処理において、ばらつきのない均等な処理が可能となる。

【0 0 6 1】

駆動機構 7 7 0 は、蓋部材旋回用シリンダ 7 7 1 と、蓋部材旋回用シリンダ 7 7 1 内のピストンに連結されるロッド 7 7 3 と、ロッド 7 7 3 の先端に回動自在に連結される連結アーム 7 7 5 とを具備して構成されている。蓋部材旋回用シリ

シリンダ 771 の下端部は固定側部材に回転自在に固定されている。

【0062】

図 16 (a) は基板保持手段 780 の概略側断面図、図 16 (b) は図 16 (a) の G 部分拡大図である。図 16 (a) に示すように基板保持部材 780 は、基板保持部 781 と基板保持部駆動部 800 とを具備している。基板保持部 781 は、下面が開放された略円筒状の基板受け 783 の内部に、略円形の吸着ヘッド 789 を収納して構成されている。基板受け 783 はその下端面から内側に向けて基板 W を仮置きする仮置き部 785 を突出して設け、またその外周側面に基板挿入口 787 を設けている。吸着ヘッド 789 は内部に真空供給ライン 793 を設けた略円板状の基部 791 と、基部 791 の下面外周にリング状に取り付けられる基板吸着部 795 とを具備して構成されている。基部 791 には基板吸着部 795 に吸着した基板 W と前記基部 791 の間の空間を開放する複数個 (図では一ヶ所のみ示す) の空気抜き用の開口部 790 を設けている。基板吸着部 795 はシール材 (例えばゴム材料等) で構成され、その先端を基部 791 の下面から突出することでこれに当接する下記する基板 W の裏面を吸着するとともに、基板 W の裏面の真空吸着した部分の内側へのめっき液の浸入を防止するシールの役目を果たす。なお基板吸着部 795 の形状については、図 16 に示す形状のみならず、円周幅にて吸着するものであればどのような形状でもかまわない。また基板吸着部 795 の基板 W に接触する部分には基板吸着溝 (吸着兼引き離し用孔) 797 を設け、これに前記真空供給ライン 793 を接続することで、基板吸着溝 797 に基板 W の吸着・引き離しを行なわせるように構成している。なお真空供給ライン 793 には、真空の他に不活性ガスと洗浄液を供給できるように構成されている。

【0063】

一方基板保持部駆動部 800 は、前記吸着ヘッド 789 を回転駆動する基板回転モータ (駆動部) 801 と、前記基板受け 783 を上下の所定位置 (少なくとも三ヶ所) に駆動する基板受け駆動用シリンダ 803 とを具備している。そして吸着ヘッド 789 は基板回転モータ 801 によって回転駆動され、また基板受け 783 は基板受け駆動用シリンダ 803 によって上下動される。つまり吸着ヘッ

ド 789 は回転のみで上下動せず、基板受け 783 は上下動のみで回転しない。

【0064】

基板保持手段 780 の動作を説明すると、まず図 16 (a) に示すように吸着ヘッド 789 を回転しない状態で基板受け 783 を最も下の位置（基板受渡し位置）に移動し、基板挿入口 787 を介して図 5 に示す基板搬送ロボット 310 の真空ハンド 337 又は 339 に吸着された基板 W を基板受け 783 内部に挿入し、真空ハンド 337 又は 339 の吸着を解除することで基板 W を仮置き部 785 の上に載置する。このとき基板 W はフェースダウンで処理面は下を向いている。そして真空ハンド 337 又は 339 を基板挿入口 787 から抜き出す。

【0065】

次に図 17 に示すように、基板受け 783 を上昇して基板 W の外周裏面（上面）に基板吸着部 795 の先端を当接して押し付け、基板吸着溝 797 から真空引きすることで基板 W を基板吸着部 795 に吸着する。この際、真空力は基板吸着部 795 の基板 W に接触する部分の内部の基板吸着溝 797 内に発生する。このときの基板受け 783 の位置を基板固定位置とする。これによって基板 W の裏側の部分（処理面と反対側の面）は基板吸着部 795 によるシールによって処理面側から遮断される。一般的に真空にて基板 W を吸着する場合は、従来吸着パッドが使用されていた。しかしながら基板 W のエッジぎりぎりにて吸着且つ処理液の侵入を防止するためには、吸着パッドのようにパッドの内側全体が真空状態になる吸着手段では中心から外周部にかけて基板 W が大きく撓み、均一なめっき処理ができない等の悪影響ばかりか、基板 W の破損の事態も招きかねない。そこで本発明では、基板 W の外周をリング状の小さな幅（径方向）の基板吸着部 795 によるシールにて吸着することにより、吸着幅を極力小さく抑えることで、基板 W への影響（撓み等）をなくすこととした。また基板 W 裏面の外周部のみが基板吸着部 795 と接触するので、基板処理時に薬液の温度が不必要に基板吸着部 795 との接触面を伝達して逃げる恐れがない。

【0066】

ここで本発明において、吸着ヘッド 789 の基板吸着部 795 による基板 W の吸着位置は、基板 W の外周近傍のその表面（下面）にデバイスを形成していない

部分の裏面とした。具体的には基板Wの裏面（上面）の外周幅5mm以内の領域である。このように構成すれば、基板Wに接触する部分が基板Wのデバイス範囲外の裏面となり、加熱して行なう基板Wのめっき処理の際の吸着による影響を最小限に抑えることができる。

【0067】

次に図18に示すように、基板受け783を少し（例えば数mm）下降して基板Wを仮置き部785から引き離す。このときの基板受け783の位置を基板処理位置とする。この状態で基板保持手段780全体を下降して図13に示す処理槽710のめっき液Q中に浸漬すると、基板Wはその裏面が吸着・保持されているだけなので、基板Wの処理面全域及びエッジ部分についても全てめっき液にディップできその処理を行うことが可能となる。さらに基板受け783が下降して基板Wから離れ、基板Wはその裏面のみが吸着して保持されているだけなので、めっき液Qに浸漬しても基板Wに対するめっき液Qの流れL（図18（b）参照）が阻害されることがなく、処理面全域において均一なめっき液Qの流れが形成される。またこのめっき液Qの流れと共に基板Wの処理面上に巻き込まれた気泡や、めっきによって発生した気泡を基板Wの処理面上から処理槽710内の他の部分へ排出することができる。これによってめっきに悪影響を及ぼす不均一な流れ或いは気泡の影響を解決し、基板Wのエッジを含んだ処理面全域に均一なめっきを行うことが可能となる。また基板Wの裏面のリング状に真空吸着した部分の内側は基板吸着部795によるシールによって処理面側から遮断されるので、処理液が基板Wの裏面の基板吸着部795の内側へ侵入することを防ぐことができる。ここで本発明においては、吸着ヘッド789の基部791に開口部790を設けているので、基部791と基板吸着部795と基板Wとで形成される空間が密閉状態とはならず、この空間内での熱による空気膨張を防止することで基板Wへの悪影響（たわみ等）を回避することが可能で、均一なめっきを実現できる。更に、開口部790があるため、吸着ヘッド789の軽量化にもつながり、基板吸着部795による吸着のみにて基板回転モータ（駆動部）801による高速回転（例えば1000rpm）も可能となる。高速回転することで、めっき処理後の基板W表面に残留している処理液及び洗浄液を極力飛散させることができる。

これによって使用する処理液、洗浄液等の無駄な排出がなくなる。

【0068】

次に基板Wの処理が終了した後、基板受け783を図17に示す基板固定位置まで上昇して基板Wを仮置き部785の上に載置し、基板吸着溝797から気体（不活性ガス、例えば窒素ガス）を噴出して基板Wを基板吸着部795から引き離し、同時に基板受け783を図16に示す基板受渡し位置まで下降し、基板挿入口787から基板搬送ロボット310の真空ハンド337又は339（図5参照）を挿入して基板Wを外部に引き出す。

【0069】

ところで本発明においては、前述のように真空供給ライン793に真空の他に不活性ガスと洗浄液を供給するように構成しているが、さらに基板吸着部795の外側近傍（吸着ヘッド789の外周近傍）に洗浄用噴霧ノズル805を設置している。そして必要に応じて、洗浄用噴霧ノズル805によって基板吸着部795先端の外側と吸着ヘッド789の外周側面とを洗浄すると共に、真空供給ライン793から基板吸着溝797に不活性ガス又は洗浄液を供給することで真空供給ライン793及び基板吸着溝797の内部を洗浄するようにしている。これは以下の理由による。即ち通常めっき液に接液している箇所は時間の経過と共に成分が結晶化し析出してしまう。基板吸着部795の特に基板Wとの接触部において、成分の析出が起これると適切な基板Wの吸着ができなくなる他、析出物が基板Wへ付着する等、基板処理に悪影響を与えてしまう。そこで本発明では、処理槽710の開口部711を塞ぐ蓋部材740の上部に取り付けた噴霧ノズル760によって基板吸着部795の下面を洗浄する他に、前記洗浄用噴霧ノズル805により基板吸着部795の外周側面を洗浄することができるよう構成し、更に基板Wを吸着する真空供給ライン793及び基板吸着溝797には、吸着用の真空以外に、不活性ガスや洗浄液（例えば純水）等も注入できるように構成して真空供給ライン793及び基板吸着溝797内部を全て洗浄できるように構成したのである。

【0070】

図19は基板保持手段駆動機構810の内部構造の概略側面図である。同図に

示すように基板保持手段駆動機構 810 は、基板保持手段 780 全体を揺動して傾斜させる傾斜機構 811 と、基板保持手段 780 及び傾斜機構 811 全体を旋回させる旋回機構 821 と、基板保持手段 780 及び傾斜機構 811 及び旋回機構 821 全体を昇降させる昇降機構 831 とを具備して構成されている。ここで図 20 は傾斜機構 811 を示す図であり、同図 (a) は概略側面図 (但し基板保持手段 780 も記載されている)、同図 (b) は右側面図である。同図に示すように傾斜機構 811 は、基板保持手段 780 に固定されたブラケット 813 と、ブラケット 813 に固定されるとともに固定側の傾斜軸用軸受 814 に回動自在に軸支される傾斜軸 815 と、ヘッド傾斜用シリンダ 817 と、一端をヘッド傾斜用シリンダ 817 の駆動軸 818 の側部に回動自在に取り付け、他端を傾斜軸 815 に固定されるリンクプレート 819 とを具備して構成されている。そしてヘッド傾斜用シリンダ 817 を駆動してその駆動軸 818 を図 20 (b) に示す矢印 H 方向に移動すれば、リンクプレート 819 によって傾斜軸 815 が所定角度回動し、これによって基板保持手段 780 が揺動し、基板保持手段 780 に保持した基板 W を水平位置と水平位置から所定角度傾斜させた傾斜位置とに変更できるようにしている。基板保持手段 780 の傾斜角度はメカストッパーを用いて任意の角度に調整が可能である。一方旋回機構 821 は、図 19 に示すように、ヘッド旋回用サーボモータ 823 とこのヘッド旋回用サーボモータ 823 によって回動される旋回軸 825 とを具備して構成されており、旋回軸 825 の上端に前記傾斜機構 811 を固定している。昇降機構 831 はヘッド昇降用シリンダ 833 とヘッド昇降用シリンダ 833 によって昇降されるロッド 835 とを具備して構成され、ロッド 835 の先端に取り付けたステー 837 に前記旋回機構 821 を固定している。

【0071】

次にこのめっき処理ユニット 360 全体の動作を説明する。図 13 に示す状態は、蓋部材 740 を旋回して処理槽 710 の開口部 711 を開き、且つ基板保持手段 780 を上昇した状態を示している。即ち蓋部材 740 は処理槽 710 の側部に位置する待避位置に移動している。このとき下記するめっき液供給ユニット 390 は駆動されており、めっき液 Q は処理槽 710 とめっき液供給用タンク (

めっき液循環槽) 391間を所定温度に維持されながら循環されている。この状態においてまず未処理の基板Wを前記図16乃至図18に示す方法で吸着ヘッド789に吸着する。次に傾斜機構811によって基板保持手段780全体を揺動させて基板Wを水平位置から所定角度傾斜し、その状態のまま昇降機構831(図19参照)を駆動して基板保持手段780を図21に示す位置まで下降してめっき液Qにディップする。基板Wをディップした後、傾斜機構811によって基板保持手段780全体を元の位置に揺動させて基板Wを水平位置にし、この状態が無電解めっき処理を行う。このとき図18に示す基板回転モータ801を駆動することで基板Wを回転しておく。本めっき処理ユニット360においては、基板Wを水平位置から所定角度傾斜した状態でめっき液Q中にディップするので、基板Wの処理面上に空気等の気体が混入することを防止できる。即ち基板Wを水平な状態にてめっき液Qに浸すと、空気等の気体が基板Wとめっき液Qの間に滞在し、均一なめっきが達成されない。そこでこのめっき処理ユニット360においては、基板Wをめっき液Qに浸す際、基板Wを傾斜させることで空気等の気体の進入を防止して均一なめっきを達成するようにしている。

【0072】

以上のようにして基板Wの処理面(下面)の無電解めっきを所定時間行った後、昇降機構831(図19参照)を駆動して基板保持手段780を図13に示す位置まで上昇する。基板Wを上昇させている途中、処理槽710に設けたリンス用ノズル723から上昇中の基板Wの処理面に向けて洗浄液(純水)をワンショットで噴射し冷却することで無電解めっきの進行を止める。次に駆動機構770を駆動することで蓋部材740を旋回して図22に示すように処理槽710の開口部711を蓋部材740で塞ぐ。次にカバー740上の噴霧ノズル760の各ノズル763から真上に向けて洗浄液(純水)を噴霧して基板Wの処理面に接液して洗浄する。このとき処理槽710の開口部711は蓋部材740によって覆われているので、洗浄液が処理槽710内に入り込むことはなく、処理槽710内部のめっき液Qが希釈されることはなく、めっき液Qの循環使用が可能になる。基板Wを洗浄した後の洗浄液は、図示しない排水口から排水される。洗浄が終了した基板Wは、前述のように基板保持手段780から基板搬送ロボット310

の真空ハンド 337 又は 339 (図 5 参照) によって外部に取り出され、次の未処理の基板 W が基板保持手段 780 に装着され、再び前記めっき及び洗浄工程が行われていく。

【0073】

なお上記めっき処理ユニット 360 では、処理槽 710 内にめっき液 Q を溜めて無電解めっき処理を行ったが、処理槽 710 内にアノードを設置し、また基板 W にカソード電極を接続するように構成することで、基板 W の処理面を電解めっきすることもできる。

【0074】

〔洗浄ユニット〕

図 23 は後洗浄ユニット 260 を示す外観図である。後洗浄ユニット 260 は、第一洗浄部 270 と第二洗浄乾燥部 290 とを併設した一つのユニットとして構成されている。第一、第二洗浄部 270, 290 にはそれぞれ基板挿入窓 271, 291 が設けられ、これら基板挿入窓 271, 291 はシャッター 273, 293 によって開閉されるように構成されている。

【0075】

第一洗浄部 270 はロールブラシユニットによる洗浄装置である。図 24 はロールブラシによる洗浄装置の基本構成を示す概略図である。即ち第一洗浄部 270 は、複数のローラ 279 によって基板 W の外周部を把持し、ローラ 279 を回転駆動することで基板 W を回転する。一方基板 W の表裏面にはそれぞれロール状ブラシ (例えばロールスポンジ) 275, 277 が設置され、図示しない駆動機構によって両ロール状ブラシ 275, 277 を上下方向に離れる方向と近づく方向に移動させるようにしている。そしてローラ 279 によって把持した基板 W を回転しながら、基板 W の表裏面に設置した薬液用ノズル 281, 283 や純水用ノズル 285, 287 から必要に応じてそれぞれ処理液を供給し、処理液供給中に前記駆動機構によって両ロール状ブラシ 275, 277 を接近させて基板 W を挟持し、基板 W を適度な圧力にて挟み込み洗浄する。このとき両ロール状ブラシ 275, 277 を独立に回転すれば、より洗浄効果は増大する。

【0076】

図 25 は第二洗浄乾燥部 290 の側断面図である。同図に示すように第二洗浄乾燥部 290 はスピンドライユニットによる洗浄装置であり、基板 W の外周部を把持するクランプ機構 291 と、クランプ機構 291 に固定されるスピンドル 292 と、スピンドル 292 を回転駆動するスピンドル駆動用モータ 293 と、クランプ機構 291 の外周に設置されて処理液が飛び散るのを防止する洗浄カップ 294 と、洗浄カップ 294 をクランプ機構 291 の周囲の位置とそれよりも下方の位置とに移動する洗浄カップ昇降用シリンダ 295 と、基板 W の上部に設置されるペンシル洗浄ユニット 296 とを具備して構成されている。ペンシル洗浄ユニット 296 は、アーム 297 の先端から下方に向けて洗浄スポンジ（洗浄ポイント） 298 を突出して構成されており、洗浄スポンジ 298 は回転駆動され、またアーム 297 及び洗浄スポンジ 298 は昇降動作と基板 W 面に水平な面内での揺動動作ができるように構成されている。そしてクランプ機構 291 に保持された基板 W は、スピンドル駆動用モータ 293 により回転され、基板 W の表裏面から薬液や純水を供給しながら、基板 W 上に回転する洗浄スポンジ 298 を当接して洗浄を行なう。薬液による化学洗浄及び純水による純水洗浄完了後、クランプ機構 291 を高速回転することで基板 W の完全乾燥を行う。なおこの第二洗浄乾燥部 290 には、超音波発振器により特殊ノズルを通過する純水に超音波が伝達されて洗浄効果を高めるメガジェットノズル 299 がアーム 297 の先端近傍に搭載されている。このメガジェットノズル 299 から噴射された純水は、洗浄スポンジ 298 に供給される。またこの第二洗浄乾燥部 290 には、キャビテーションを利用したキャビジェット機能を搭載することもできる。

【0077】

〔めっき液供給ユニット〕

図 26 はめっき液供給ユニット（めっき液供給装置）390 のシステム構成図である。同図に示すようにめっき液供給ユニット 390 は、めっき液 Q を蓄えて各めっき処理ユニット 360 の処理槽 710 にめっき液 Q を供給・循環させるめっき液供給用タンク（めっき液循環槽）391 と、加熱手段 393 と、各処理槽 710 にめっき液 Q を供給・循環させるめっき液供給用ポンプ P と、めっき液供給用タンク 391 内のめっき液 Q の濃度を適性濃度にするめっき液濃度希釈化手

段 403 と、めっき液攪拌手段 410 とを具備して構成されている。加熱手段 393 は熱媒体に水を使用し、別置きのヒータ 395 によって加熱・昇温した水を、複数のチューブを束にしてめっき液供給用タンク 391 に挿入した熱交換器 397 に通して循環し、この熱交換器 397 によって加熱した水の熱をめっき液 Q に熱交換させ、めっき液 Q を間接的に加熱してめっき液 Q の温度を管理するように構成されている。つまりこの加熱手段 393 は熱交換器 397 をめっき液 Q 中に設置する間接ヒーティング方法を用いた間接加熱手段である。非常に繊細な性質のめっき液 Q に対応するために、可能な限り熱交換器 397 の伝熱面積を大きくし、めっき液 Q と熱交換器 397 との温度差を小さくすることで、めっき液 Q の寿命に悪影響を与えることのないよう配慮している。また沸点以下の熱源によってめっき液 Q の温度管理を行うことで、めっき液 Q の成分に悪影響を及ぼすことを回避することができるように配慮した。更にめっき液 Q の寿命低下を防止するために熱交換器 397 の複数のチューブ間のクリアランスを適正に取ることとした。もし各チューブが接触していたら、接触している部分にヒートスポットが生じて他の部分よりもめっき液 Q がより加熱され、めっき液 Q の寿命低下を招く。また上記間接ヒーティング方法では、インラインヒーティング方式に比べ、非常にデリケートなめっき液 Q に不要物等が混入するのを防止することができる。

【0078】

本実施の形態にかかる基板処理装置 1 では図 2 に示すように基板処理の合理化、量産化のためにめっき処理ユニット 360 を複数搭載することで、スループットの向上を図っている。一方めっき液供給用タンク 391 は 1 つで、ここから複数のめっき処理ユニット 360 の処理槽 710 にそれぞれ別々のめっき液供給用ポンプ P を使用してめっき液 Q が供給・循環されるように構成している。従って万が一めっき液供給用ポンプ P の一つが故障停止した場合においても、稼動可能な別のめっき液供給用ポンプ P につながっているめっき処理ユニット 360 においてはめっき処理が可能となる。あるいはめっき処理ユニット 360 の一つが故障停止した場合においても、稼動可能なめっき処理ユニット 360 へのめっき液の供給が可能となり、めっき処理自体が停止することを回避できる。ここでめっき液供給用ポンプ P は縦型遠心ポンプによって構成されている。縦型遠心ポンプ

を使用することにより、マグネットポンプやベローズポンプを使用した場合に比べて、キャビテーションを最小限に抑えることができ、またこれらポンプに比べて空気と液体との攪拌作用が小さいのでめっき液への過剰空気の溶解込みを制限でき、溶存酸素量を適切な範囲にすることができる。

【0079】

まためっき液Qの温度管理もめっきプロセスにおいては重要なファクターである。そこで本めっき液供給ユニット390ではめっき液供給用タンク（めっき液循環槽）391と処理槽710にそれぞれに溜まっているめっき液Qの温度を測定する温度計406、407を設置すると共にそれらの出力を温度調節器399、401に入力し、温度調節器399、401の出力を加熱手段393に入力・制御することでめっき液供給用タンク391内のめっき液Qの温度と処理槽710内のめっき液Qの温度とが所定の温度となるように管理するとともに、温度調節器399、401によってめっき液供給用ポンプPのインバータINを制御して各処理槽710に流入するめっき液Qの量を調節することで処理槽710内のめっき液Qの温度が所定の温度となるように管理している。即ちめっき液供給用ポンプPはインバータIN等にてめっき液Qの循環量を制御できる。めっき処理ユニット360でめっき処理を行う場合には2（l/min）未満の低流量でめっき液Qを循環させる。めっき処理後の洗浄を行う際には、処理槽710の開口部711を蓋部材740にて塞いだ状態で純水等の噴霧を行うので処理槽710内のめっき液Qは温度降下してしまう。洗浄後に次の基板Wをめっき処理する際にも同一の温度を維持してめっき処理するために、洗浄処理時にはめっき液Qの循環量を、2（l/min）～30（l/min）の範囲にてコントロールし処理槽710内のめっき液Qの温度管理を行う。状況に適しためっき液Qの流量をコントロールすることで、めっき液の温度変化が少なくなり、加熱手段393とめっき液Qの温度コントロールのレスポンスが向上し、結果としてめっき液Qの循環回路内全域での温度均一性も向上する。

【0080】

また温度計407は、図13に示すように、処理槽本体713のめっき液供給口721の部分に設置されている。処理槽710に処理槽710内のめっき液Q

の温度を測定する温度計 407 を搭載したので、処理槽 710 内のめっき液 Q の温度が所定の温度になるようにめっき液供給用タンク 391 内のめっき液 Q の温度や、めっき液供給用ポンプ P によるめっき液 Q の循環量を制御することで、ユースポイントでのめっき液 Q の温度を安定に維持できる。

【0081】

また本発明のめっき液供給用タンク 391 は、図 26 に示すように、外槽 408 と内槽 409 の二重槽構造としている。外槽 408 は断熱材（例えば耐熱性に優れたガラスクロスと特殊樹脂との積層板で構成され、高強度で断熱性に優れた断熱材）で構成し、内槽 409 はめっき液 Q を安定に保持する材質、例えばフッ素樹脂で構成する。即ちできるだけめっき液 Q の温度を一定に保持するために、めっき液供給用タンク 391 は二重以上の構造をとり、外気との隔離を図るようにした。二重以上の構造であるため、めっき液供給用タンク 391 の破損等に対する安全性も増大する。

【0082】

めっき液濃度希釈化手段 403 は、液面センサ 411 によってめっき液供給用タンク 391 内のめっき液 Q の容量を測定することで希釈に必要な希釈液（純水）の量を求め、希釈液供給ライン 405 からめっき液供給用タンク 391 内に希釈液を供給することでめっき液 Q の濃度を適性濃度にする。めっき処理におけるめっき液の使用温度（例えば無電解めっき）は 70℃～80℃と高温となるが、高温での使用によりめっき液中の水分が常時蒸発してしまい基板 W の処理毎にその濃度が変化してしまうと、基板 W 毎に処理のばらつきを生じてしまう恐れがある。そこで水分の蒸発量からめっき処理後に基板処理面に前記噴霧ノズル 723 によって噴霧する純水の量を差し引き、その結果蒸発量に対して更に不足している分の水分をめっき液濃度希釈化手段 403 によってめっき液供給用タンク 391 に補充させることが必要となる。なおめっき液攪拌手段 410 はインバータ I N o によって回転駆動されるポンプ P o によってめっき液供給用タンク 391 内のめっき液 Q を攪拌し、めっき液 Q の温度や濃度を均一化する。

【0083】

めっき処理において基板処理時の基板表面の気泡を除去することは安定しため

つきを得るために必要不可欠であるが、一方でめっき液中に存在する溶存酸素を適切な範囲にてコントロールすることもめっき処理においては重要な課題である。そこで、めっき液供給用タンク 391～処理槽 710～めっき液供給用タンク 391 の循環経路に、めっき液供給用タンク 391 内のめっき液への気泡溶け込み防止手段を設けた。即ち例えば処理槽 710 の外周溝 715 にオーバーフローしためっき液をめっき液供給用タンク 391 へ導く配管 413 のめっき液供給用タンク 391 側の端部に、図 27 (a) に示すように緩やかな傾斜を持たせ、更に管路内の流速を 0.3 m/sec 以内とすることで、めっき液がめっき液供給用タンク 391 内のめっき液 Q に流入する際の衝撃による気泡の溶け込みを防止するようにしたり、図 27 (b) に示すように配管 413 の所定の位置に気泡抜き用の開口部 415 を設けることで配管 413 内をめっき液と共に流れてくる気泡をこの開口部 415 から抜いたり、図 27 (c) に示すように配管 413 の先端を縦方向に割るように複数本の気泡抜き用のスリット 417 を設けることで配管 413 内をめっき液と共に流れてくる気泡をこのスリット 417 で抜いたりする。

【0084】

ところで図 28 は、前洗浄ユニット 240 及び／又は第一前処理ユニット 320 及び／又は第二前処理ユニット 340 及び／又はめっき処理ユニット 360 において供給使用される液体の供給ライン 421 に設置されるサンプルポート 420 を示す図であり、図 28 (a) は正面図、図 28 (b) は斜視図である。同図に示すようにサンプルポート 420 は、液体の供給ライン（具体的に言えば、前洗浄ユニット 240 の洗浄液の供給ライン及び／又は第一、第二前処理ユニット 320, 340 の処理液の供給ライン及び／又はめっき処理ユニット 360 のめっき液の供給ライン）421 にバルブ 423 を取り付け、バルブ 423 を操作することで供給ライン 421 を流れる液体を一定量採取用ボトル 425 に取り出し、液体の成分分析などを行う。このとき採取したサンプリング量を演算して（例えば：各ユニット 240, 320, 340, 360 内の液体の量－採取量＝補充量）、採取した液体に相当する量の液体を、各ユニット 240, 320, 340, 360 に別途設置した液体補充手段によって補充する。

【0085】

また図29は、前洗浄ユニット240及び／又は第一前処理ユニット320及び／又は第二前処理ユニット340及び／又はめっき処理ユニット360において供給使用される液体の供給ライン421に設置されるフィルター430-1, 2を示す図であり、図29(a)は斜視図、図29(b)は配管図である。同図に示すように二個のフィルター430-1, 2は、各ユニット240, 320, 340, 360の外部に並列に設置され、液体の供給ライン（具体的に言えば、前洗浄ユニット240の洗浄液の供給ライン及び／又は第一、第二前処理ユニット320, 340の処理液の供給ライン及び／又はめっき処理ユニット360のめっき液の供給ライン）421に直列に二台のフィルター430-1, 2とバルブ431とを接続し、また二台のフィルター430-1, 2に並列に不活性ガス供給ライン440と純水供給ライン445と廃液排出ライン450とを接続している。各ライン440, 445, 450にはそれぞれバルブ441, 442, 446, 447, 448, 451, 452が取り付けられている。複数台のフィルター430-1, 2を供給ライン421に直列に接続することで、液体の確実なフィルタリングが行える。フィルター430-1, 2の配列は、例えば無電解めっき装置においては、配線間のショートを防止するためにも液体の確実なフィルタリングが重要で、ユースポイントに近いフィルター（図29の場合はフィルター430-1の方）ほど濾過精度を高くすることが好ましいが、最低限同じ濾過精度のフィルター430-1, 2を配置する。またフィルター430-1, 2は純水供給ライン445と廃液排出ライン450を用いることでフラッシングが行えるとともに、不活性ガス供給ライン440を用いることで不活性ガスパージができる回路となっており、メンテナンス時のフィルター430-1, 2からの薬液の流出を防止してその作業の安全性を図っている。なおフィルター430は3個以上であればさらに良いことは言うまでもない。

【0086】

ところで前記図7に示す前処理ユニット500においては、噴霧ノズル520を設置した容器510の上部に基板固定ヘッド560を設置し、ノズル523から処理液（第一処理液）を噴霧することで基板固定ヘッド560に保持した基板

Wの下面の処理を行ったが、前処理の内容によっては、この噴霧ノズル520を設置した容器510の代わりに、図13に示す内部に処理液を溜めた処理槽710を設置しても良い。特に触媒を付着させる第一前処理ユニット320には、均一で且つ確実な触媒を付着させるために基板Wを処理液に浸漬させることができる処理槽710を用いることが好ましい。この工程において安定した処理を行うためにはめっき処理同様に、処理中の基板Wの処理面の気泡を排除することが不可欠である。そこで処理槽710と同一構造の処理槽を用いた前処理ユニットの場合、めっき処理ユニット360と同様に基板固定ヘッド560に傾斜機構を設置し、図30に示すように、傾斜した状態にて基板Wの約60%を処理液に浸漬させて基板Wを回転し（矢印D）、浸漬していない領域から気泡群が外部へ排出されるようにするのが好ましい。またアスピレータ（空気吸引機）等によって浸漬していない領域から強制的に空気を排除する方法も考えられる。更に処理槽710内の所望の位置に複数の図示しない循環ノズルを設置することで、図30に示す矢印Cで示す一方向（傾斜した基板Wの処理面を深い方から浅い方に向かう方向、即ち気泡排出方向）の処理液の流れを作り、処理面上に滞留しようとする気泡群を排除するように構成しても良い。このときめっき液Qの液面は点線で示すように盛り上がり、効果的に気泡群を排除できる。また気泡群がスムーズに外部へ排除されるように、基板固定ヘッド560の外周下面に径方向に切り欠かれた気泡の逃げ溝562を設けても良い。

【0087】

次に図2に示す基板処理装置1全体の動作を説明する。まずロードポート110に装着された基板カセットから基板搬送ロボット130によって基板Wを取り出す。取り出された基板Wは、反転機150に渡されて反転されてその処理面が下側にされた後、基板搬送ロボット130によって基板仮置台210の下段仮置台219（図6参照）に載置される。次にこの基板Wは基板搬送ロボット230によって前洗浄ユニット240に搬送され、前洗浄ユニット240において前洗浄される（前洗浄処理プロセス）。前洗浄が完了した基板Wは基板搬送ロボット310によって第一前処理ユニット320に移送される。ここで前洗浄ユニット240は洗浄エリア200とめっき処理エリア300とにそれぞれ配置した基板

搬送ロボット 230, 310 のハンドがその左右からアクセスして基板 W の受け渡しができる位置に配置されている。そして第一前処理ユニット 320 に移送された基板 W は第一前処理ユニット 320 において第一前処理が行われる（第一前処理プロセス）。第一前処理が完了した基板 W は基板搬送ロボット 310 によって第二前処理ユニット 340 に移送され、第二前処理ユニット 340 において第二前処理が行われる（第二前処理プロセス）。第二前処理が完了した基板 W は基板搬送ロボット 310 によってめっき処理ユニット 360 に移送され、めっき処理される。めっき処理が完了した基板 W は基板搬送ロボット 310 によって反転機 250 に移送されて反転された後、基板搬送ロボット 230 によって後洗浄ユニット 260 の第一洗浄部 270 に移送され、洗浄された後、基板搬送ロボット 230 によって第二洗浄乾燥部 290 に移送されて洗浄・乾燥される。そしてこの洗浄・乾燥が完了した基板 W は基板搬送ロボット 230 によって基板仮置台 210 の上段仮置台 217 に仮置きされた後、基板搬送ロボット 130 によってロードポート 110 に装着された基板カセットに収納される。

【0088】

図 31 は本発明の他の実施の形態にかかる基板処理装置 1-2 を示す全体概略平面図である。同図に示す基板処理装置 1-2 において前記図 2 に示す基板処理装置 1 と同一又は相当部分には同一符号を付してその詳細な説明は省略する。同図に示す基板処理装置 1-2 において図 2 に示す基板処理装置 1 と相違する点は、洗浄エリア 200 内に設置する後洗浄ユニット 260 を一組のみとし、その代わりに薬液供給ユニット 900 を設置した点と、めっき処理エリア 300 内に設置する第一、第二前処理ユニット 320, 340 とめっき処理ユニット 360 の台数をそれぞれ減少し、その代わりに薬液供給ユニット 910 を設置した点である。これら薬液供給ユニット 900, 910 は薬液（原液）を使用する濃度に希釈して各装置に供給するユニットであり、薬液供給ユニット 900 は洗浄エリア 200 内の前洗浄ユニット 240 と第一、第二洗浄部 270, 290 においてそれぞれ使用する薬液を供給し、薬液供給ユニット 910 はめっき処理エリア 300 内の第一、第二前処理ユニット 320, 340 とめっき処理ユニット 360 においてそれぞれ使用する薬液を供給する。薬液供給ユニット 900, 910 を基

板処理装置 1-2 内にユニットとして配置することで、別置きの薬液供給装置が必要なくなり、全システムのコンパクト化が実現できる。また工場のハウスライン等から直接この基板処理装置 1-2 に薬液（原液）を供給することが可能となる。

【0089】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように本発明によれば、基板の各種処理が品質良く確実に行えるばかりか、装置全体のコンパクト化や、装置コストの低廉化が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

半導体基板 W の要部拡大断面図である。

【図 2】

本発明の一実施の形態にかかる基板処理装置 1 の全体概略平面図である。

【図 3】

基板搬送ロボット 130 を示す図であり、図 3（a）は要部平面図（基板 W を載せた状態）、図 3（b）は要部側面図（基板 W を載せない状態）、図 3（c）は基板搬送ロボット 130 を図 3（a）の矢印 A 方向から見た概略側面図である。

【図 4】

基板搬送ロボット 230 を示す図であり、図 4（a）は平面図（上段上ハンド 237 の記載を省略し、上段下ハンド 239 が基板 W を保持した状態）、図 4（b）は側面図（基板 W を保持しない状態）、図 4（c）は上段上ハンド 237 の要部平面図（基板 W を保持した状態）、図 4（d）は下段ハンド 241 の要部平面図（基板 W を保持した状態）である。

【図 5】

基板搬送ロボット 310 を示す図であり、図 5（a）は要部側面図（基板 W を保持した状態）、図 5（b）は真空ハンド 337（又は 339）の要部平面図（基板 W を保持した状態）、図 5（c）は真空ハンド 337（又は 339）の先端部分の拡大断面図である。

【図 6】

基板仮置台 2 1 0 を示す図であり、図 6 (a) は概略正面図、図 6 (b) は概略側面図、図 6 (c) は概略平面図である。

【図 7】

前処理ユニット 5 0 0 を示す斜視図である。

【図 8】

容器 5 1 0 と蓋部材 5 3 0 とを示す図であり、図 8 (a) は蓋部材 5 3 0 によって容器 5 1 0 を閉じた状態の概略側断面図、図 8 (b) はそのときの概略平面図、図 8 (c) は容器 5 1 0 を開いたときの概略側断面図、図 8 (d) はそのときの概略平面図（但し蓋部材 5 3 0 の記載を省略している）である。

【図 9】

基板固定ヘッド 5 6 0 及びヘッド回転用モータ 5 8 0 の部分を示す図であり、図 9 (a) は概略側断面図、図 9 (b) は図 9 (a) の D 部分の拡大図である。

【図 1 0】

ヘッド（取付台）昇降機構 6 0 0 を示す図であり、図 1 0 (a) は側面図、図 1 0 (b) は後側から見た斜視図である。

【図 1 1】

基板固定ヘッド 5 6 0 の動作説明図である。

【図 1 2】

図 1 2 (a), (b) は各種前処理におけるシール部材 5 7 5 によるシール位置を示す図である。

【図 1 3】

めっき処理ユニット 3 6 0 を示す図であり、図 1 3 (a) は側面図、図 1 3 (b) は概略側断面図である。

【図 1 4】

図 1 4 (a) は処理槽 7 1 0 の平面図、図 1 4 (b) は処理槽 7 1 0 の上部の断面図（図 1 4 (a) の E - E 線部分断面図）である。

【図 1 5】

処理槽 7 1 0 の開口部 7 1 1 を蓋部材 7 4 0 で塞いだ状態の断面図（図 1 4 (

a) の F-F 線部分断面図) である。

【図 16】

図 16 (a) は基板保持手段 780 の概略側断面図、図 16 (b) は図 16 (a) の G 部分拡大図である。

【図 17】

図 17 (a), (b) は基板保持手段 780 の動作説明図である。

【図 18】

図 18 (a), (b) は基板保持手段 780 の動作説明図である。

【図 19】

基板保持手段駆動機構 810 の内部構造の概略側面図である。

【図 20】

傾斜機構 811 を示す図であり、図 20 (a) は概略側面図 (但し基板保持手段 780 も記載されている)、図 20 (b) は右側面図である。

【図 21】

図 21 (a), (b) はめっき処理ユニット 360 の動作説明図である。

【図 22】

図 22 (a), (b) はめっき処理ユニット 360 の動作説明図である。

【図 23】

後洗浄ユニット 260 の外観図である。

【図 24】

第一洗浄部 270 の洗浄装置の概略図である。

【図 25】

第二洗浄乾燥部 290 の側断面図である。

【図 26】

めっき液供給ユニット 390 のシステム構成図である。

【図 27】

図 27 (a), (b), (c) はそれぞれめっき液供給用タンク 391 への配管 413 の接続構造を示す図である。

【図 28】

サンプルポート 420 を示す図であり、図 28 (a) は正面図、図 28 (b) は斜視図である。

【図 29】

フィルター 430-1, 2 を示す図であり、図 29 (a) は斜視図、図 29 (b) は配管図である。

【図 30】

第一前処理ユニット 320 における他の前処理方法を示す図である。

【図 31】

本発明の他の実施の形態にかかる基板処理装置 1-2 を示す全体概略平面図である。

【符号の説明】

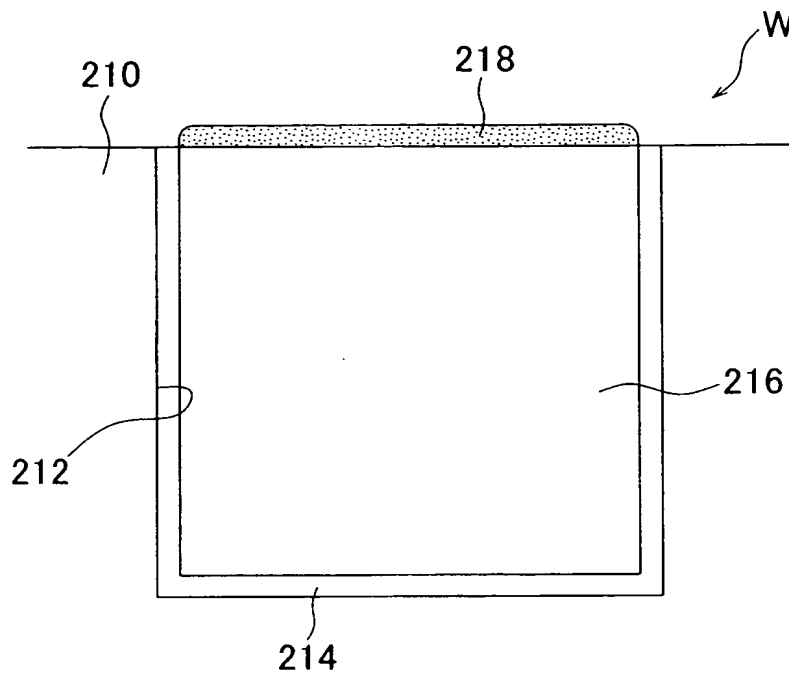
- 1 基板処理装置
- W 基板
- Q めっき液
- 100 ロードアンロードエリア
- 110 ロードポート
- 130 基板搬送ロボット
- 150 反転機
- 200 洗浄エリア
- 210 基板仮置台
- 217 上段仮置台
- 219 下段仮置台
- 230 基板搬送ロボット
- 240 前洗浄ユニット
- 250 反転機
- 260 後洗浄ユニット
- 270 第一洗浄部
- 290 第二洗浄乾燥部
- 300 めっき処理エリア

- 3 1 0 基板搬送ロボット
- 3 2 0 第一前処理ユニット
- 3 3 7 真空ハンド
 - 3 3 7 a 基板吸着パッド
 - 3 3 7 b 基板吸着面
 - 3 3 7 f 固定部材
 - 3 3 7 g 基準面
- 3 3 9 真空ハンド
- 3 4 0 第二前処理ユニット
- 3 6 0 めっき処理ユニット
- 3 9 0 めっき液供給ユニット
 - 3 9 1 めっき液供給用タンク（めっき液循環槽）
 - 3 9 3 加熱手段
 - 3 9 5 ヒータ
 - 3 9 7 熱交換器
 - 3 9 9 温度調節器
- 4 0 1 温度調節器
- 4 0 3 めっき液濃度希釈化手段
- 4 0 6, 4 0 7 温度計
- 4 0 8 外槽
- 4 0 9 内槽
- 4 2 0 サンプルポート
- 4 3 0 - 1, 4 3 0 - 2 フィルター
- P めっき液供給用ポンプ
 - 5 0 0 前処理ユニット
 - 5 1 0 容器
 - 5 1 5 噴霧ノズル
 - 5 2 0 噴霧ノズル（処理液噴射手段）
 - 5 3 0 蓋部材

- 5 4 0 噴霧ノズル（処理液噴射手段）
- 5 5 0 蓋部材駆動機構
- 5 6 0 基板固定ヘッド
- 5 8 0 ヘッド回転用モータ
- 6 0 0 ヘッド昇降機構
- 7 1 0 処理槽（めっき処理槽）
- 7 1 1 開口部
- 7 1 9 気体注入手段
- 7 2 3 噴霧ノズル
- 7 4 0 蓋部材
- 7 6 0 噴霧ノズル（処理液噴射手段）
- 7 7 0 駆動機構
- 7 8 0 基板保持手段
- 7 8 9 吸着ヘッド
- 7 9 0 開口部
- 7 9 1 基部
- 7 9 3 真空供給ライン
- 7 9 5 基板吸着部
- 7 9 7 基板吸着溝
- 8 0 5 洗浄用噴霧ノズル
- 8 1 0 基板保持手段駆動機構
- 9 0 0 薬液供給ユニット
- 9 1 0 薬液供給ユニット
- 1 - 2 基板処理装置

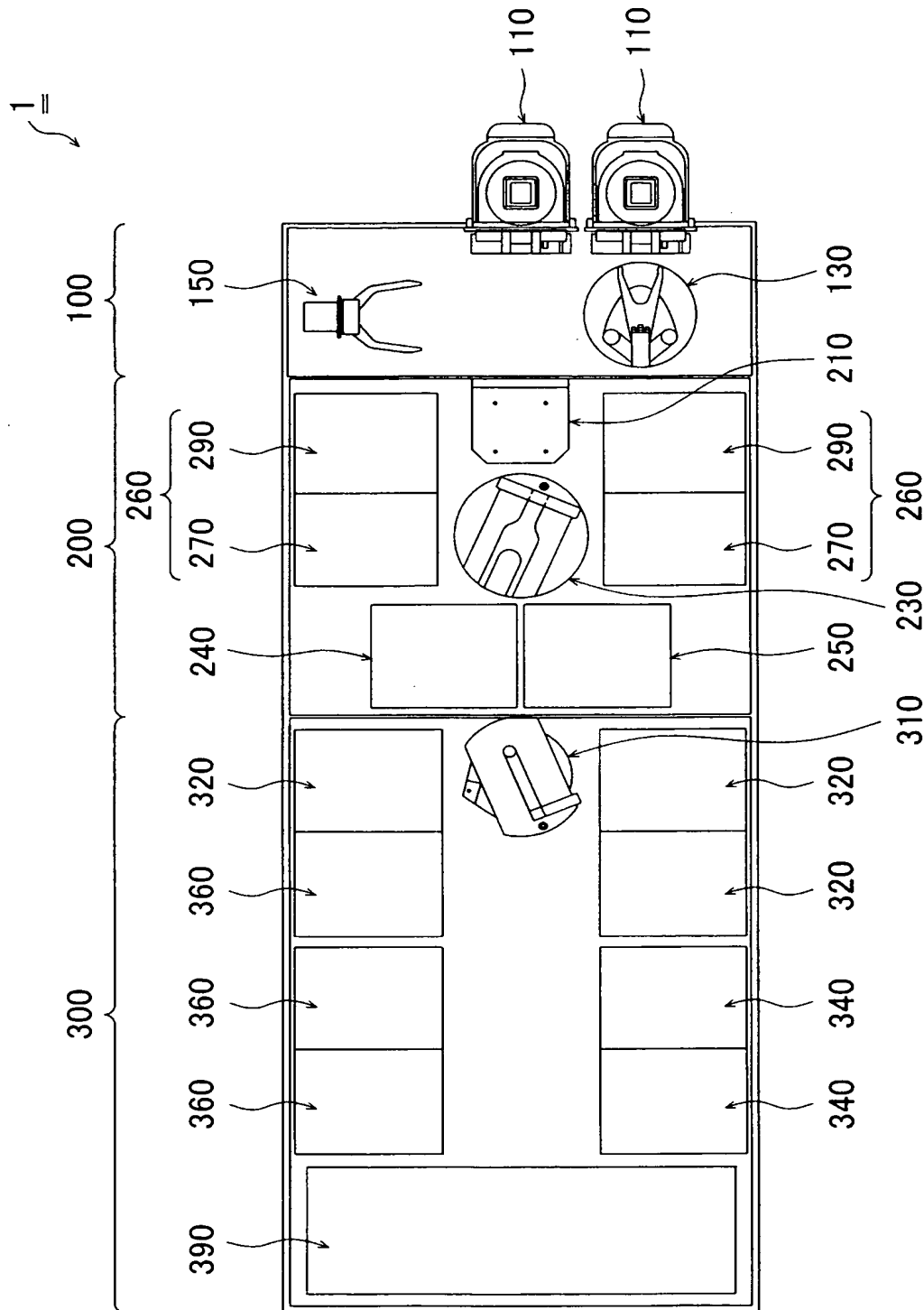
【書類名】 図面

【図 1】



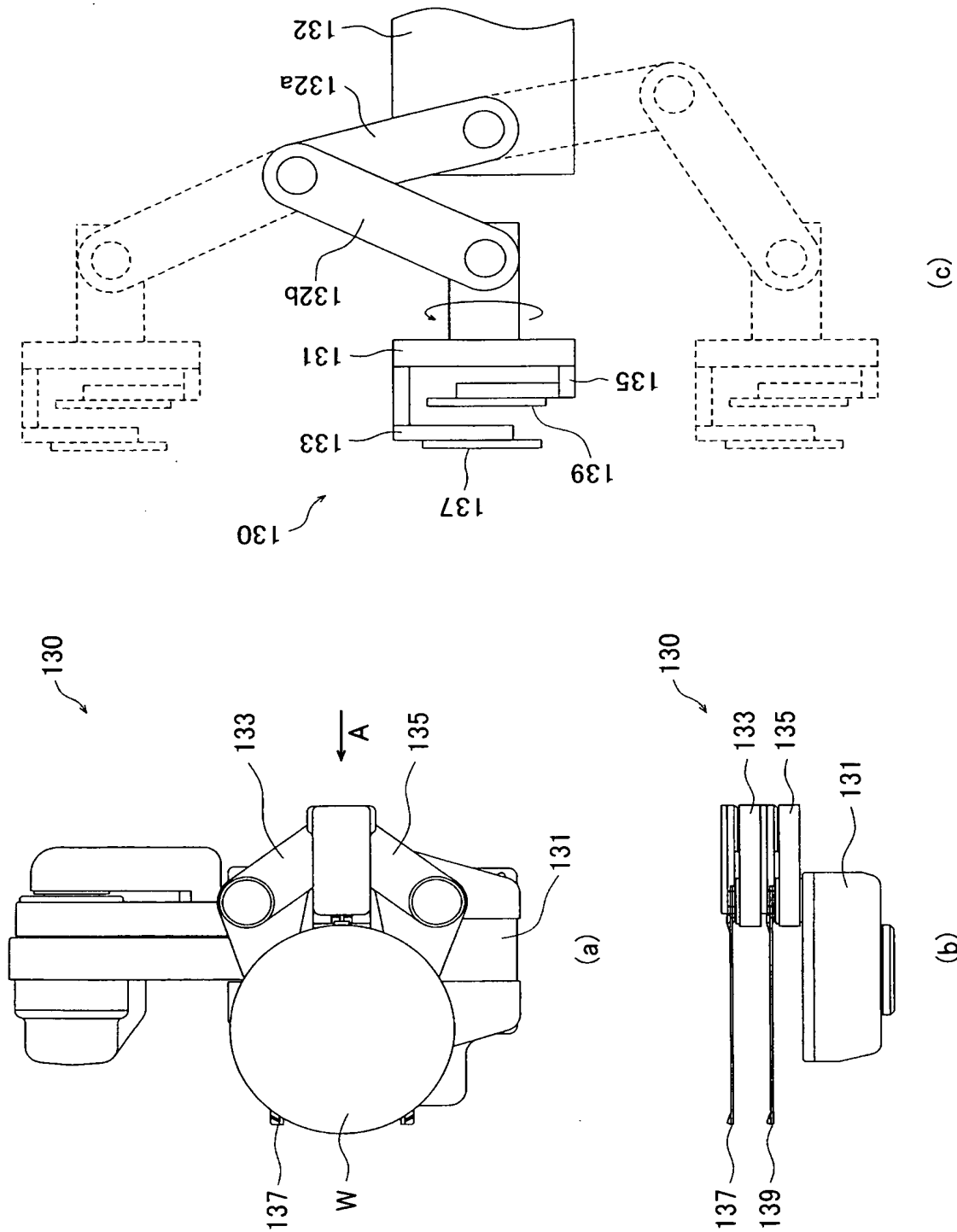
半導体基板Wの要部拡大断面図

【図 2】



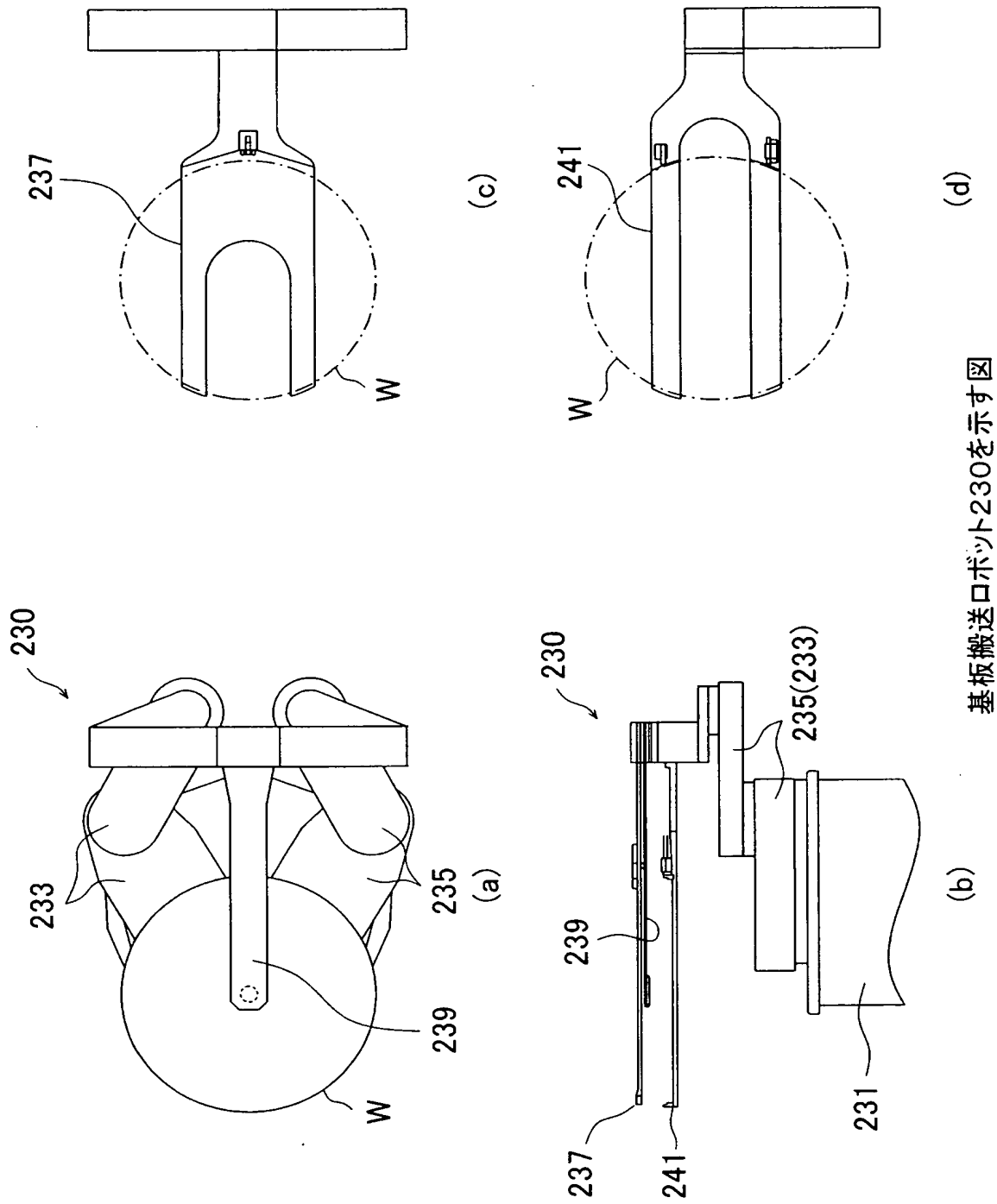
基板処理装置 1 の全体概略平面図

【図 3】

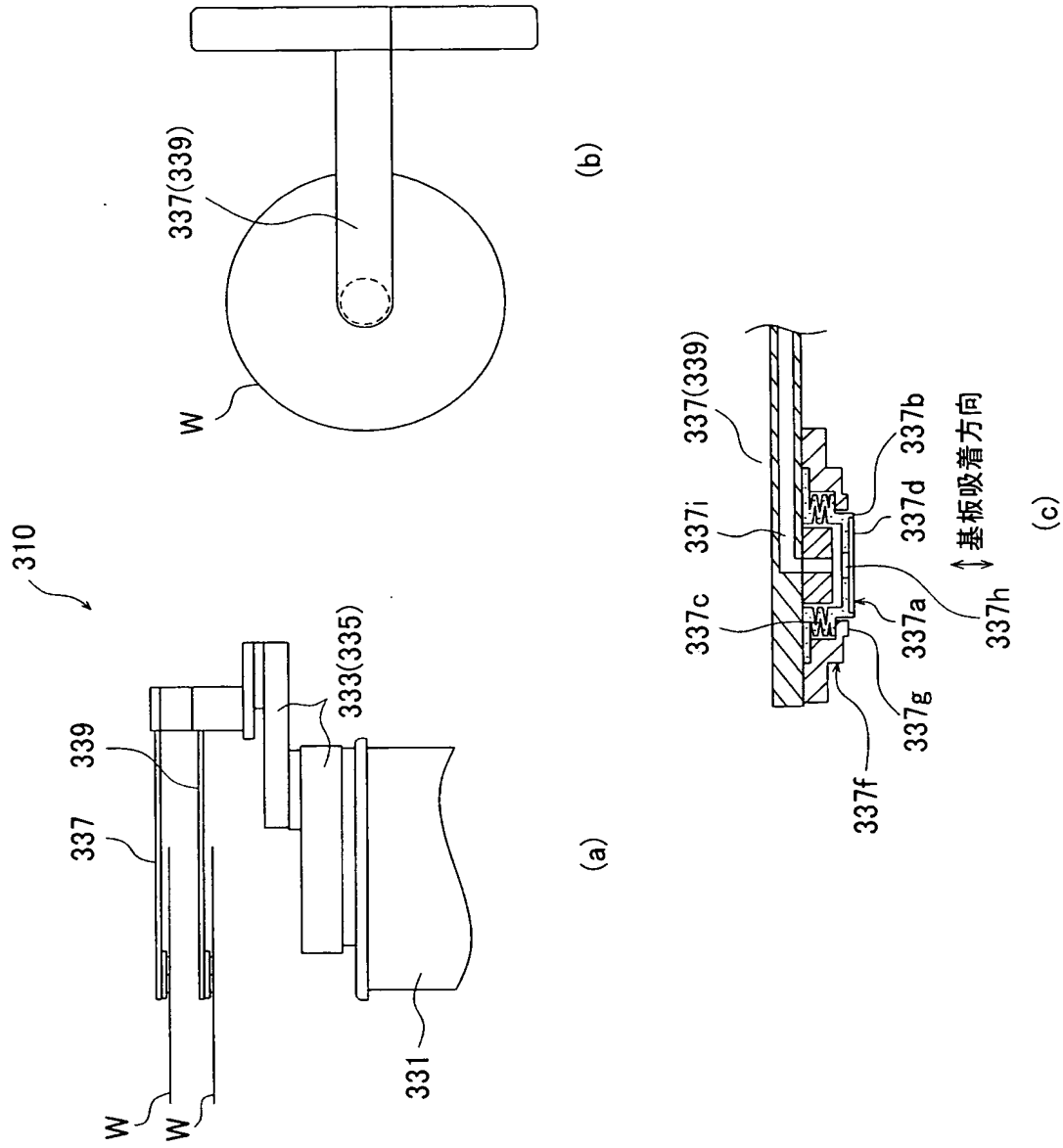


基板搬送ロボット130を示す図

【図 4】

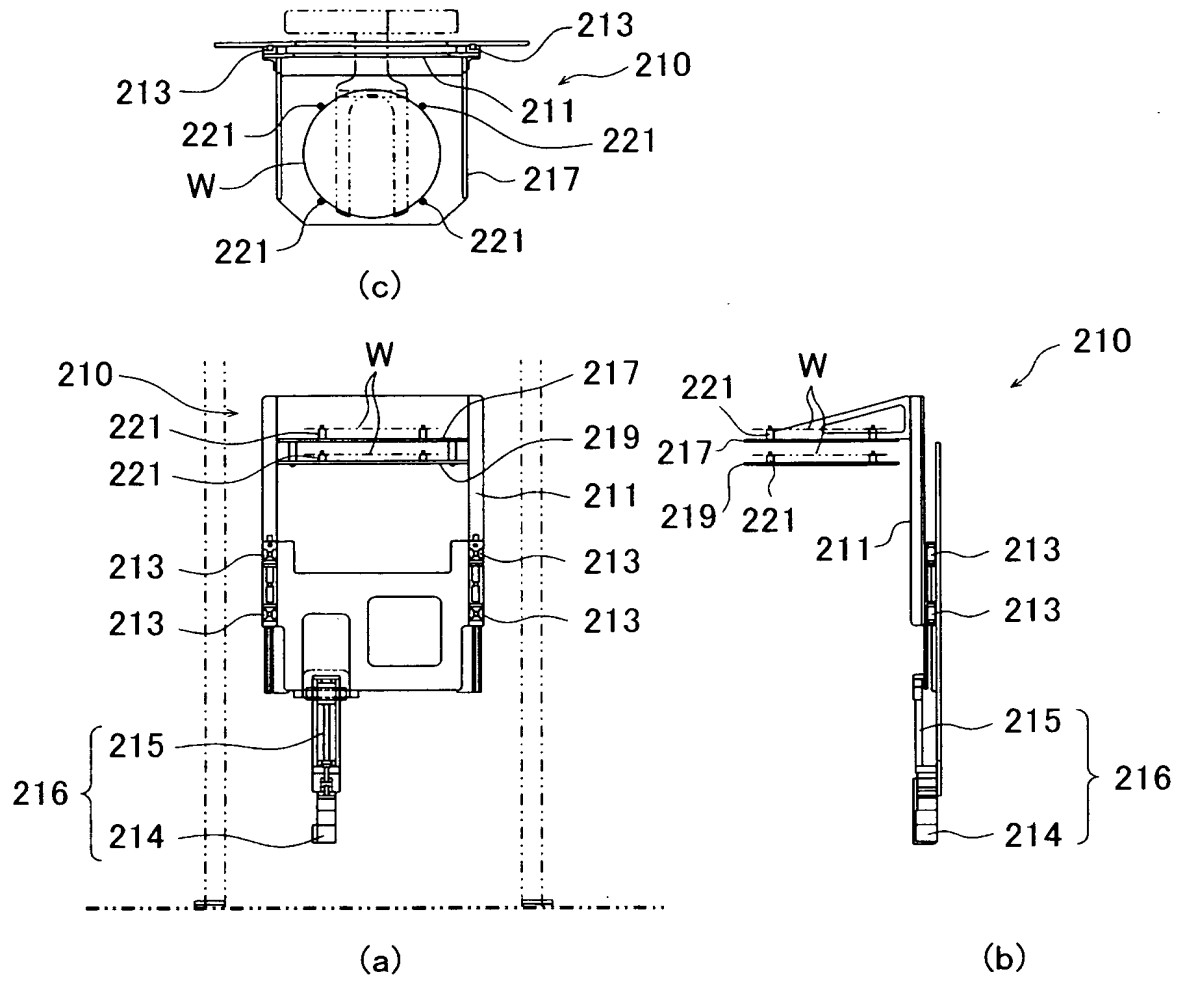


【図 5】



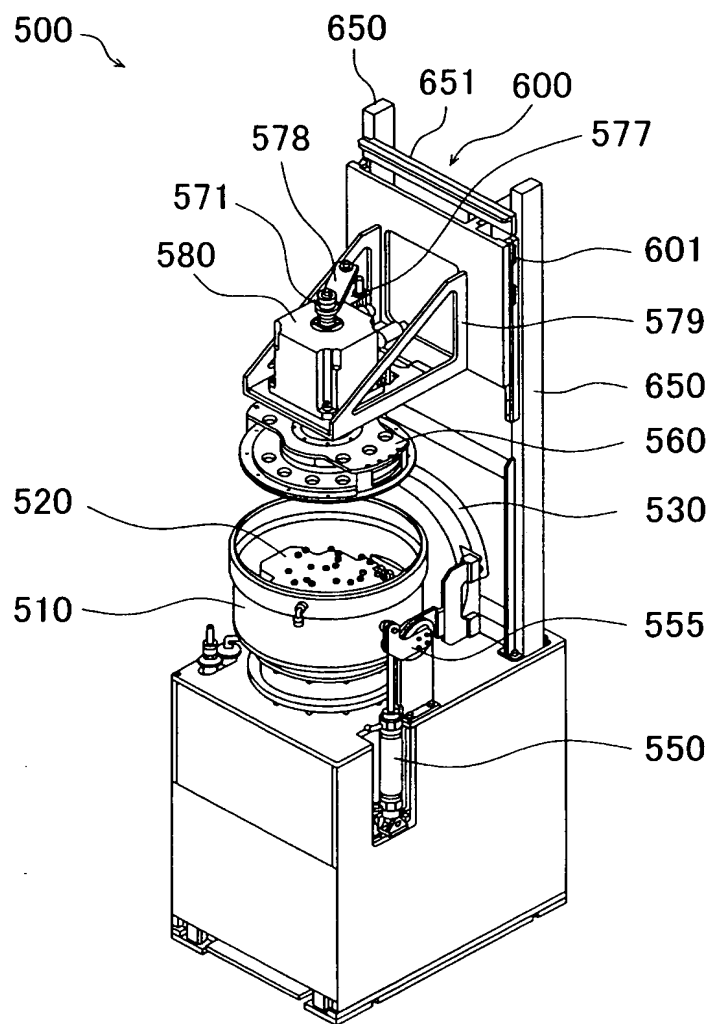
基板搬送ロボット310を示す図

【図 6】



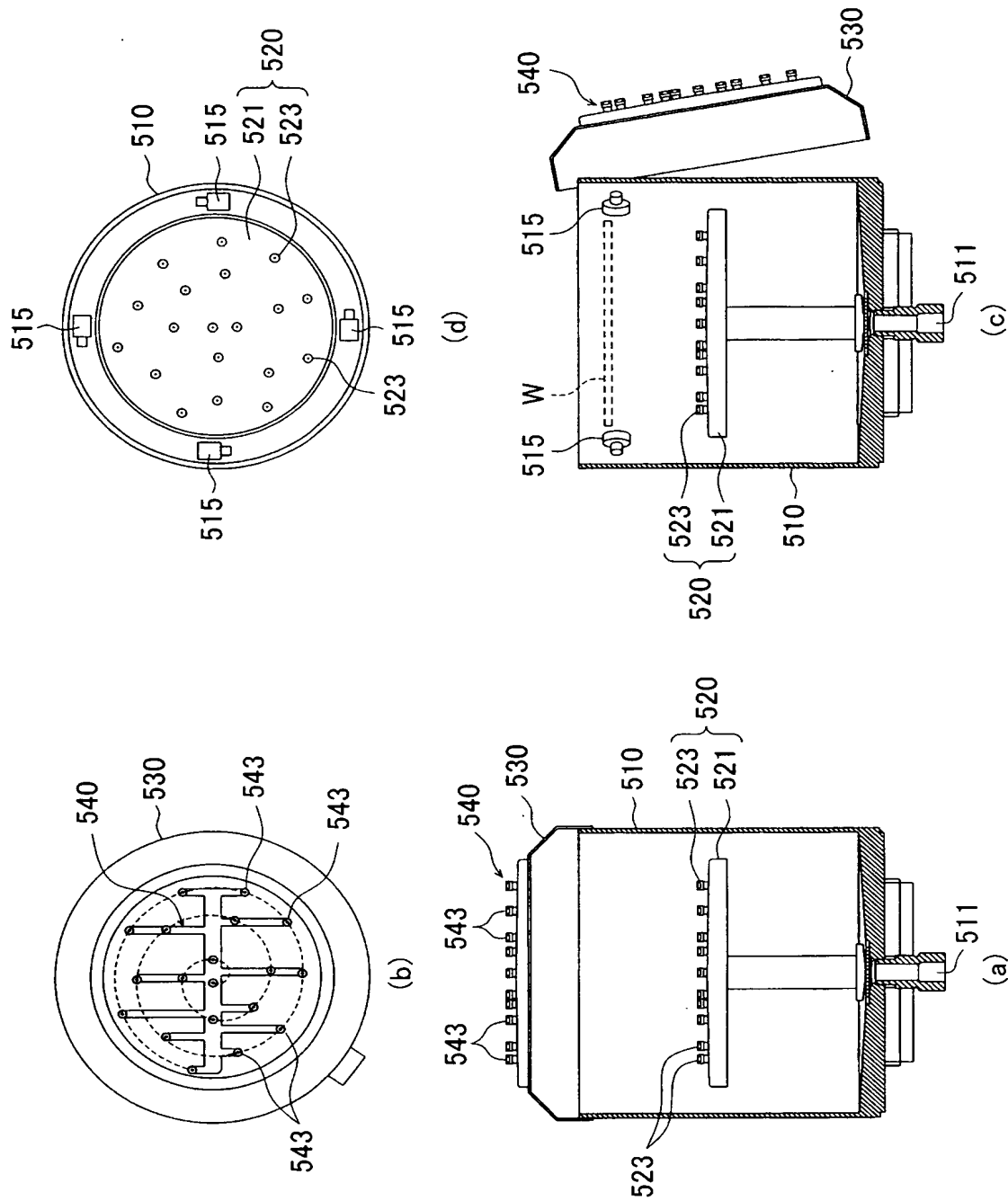
基板仮置台210を示す図

【図 7】



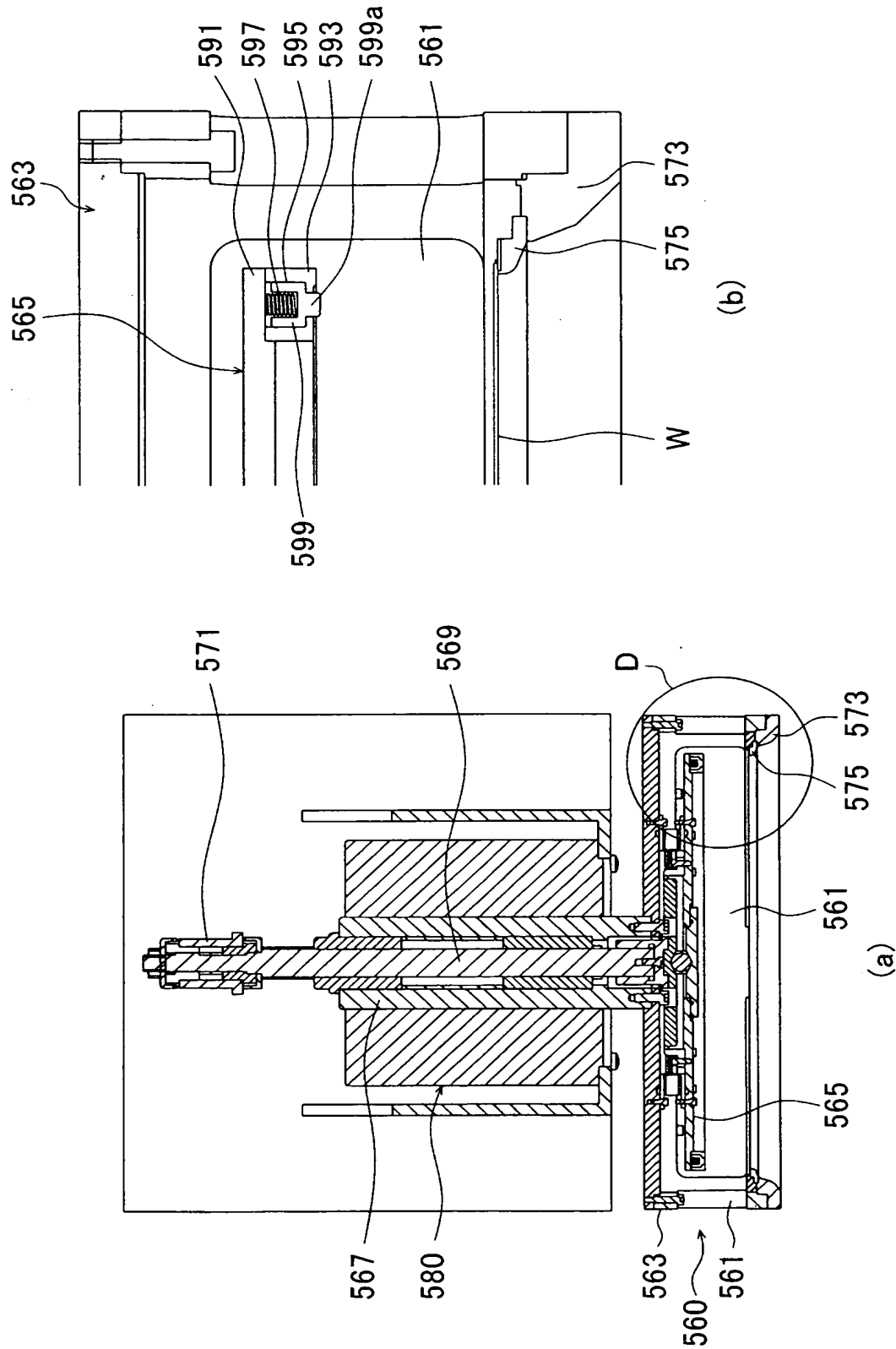
前処理ユニット500を示す図

【図8】



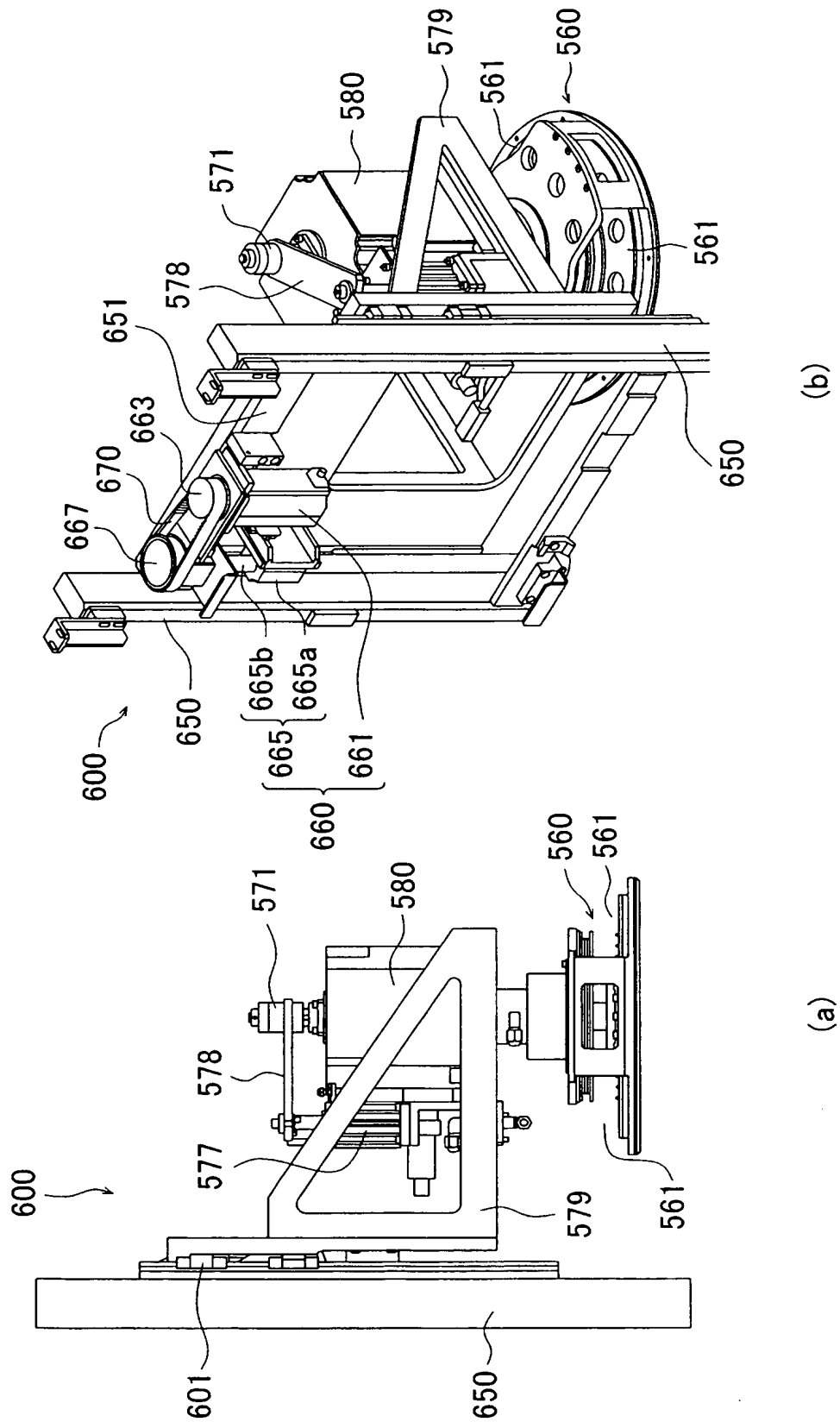
容器510と蓋部材530とを示す図

【図 9】



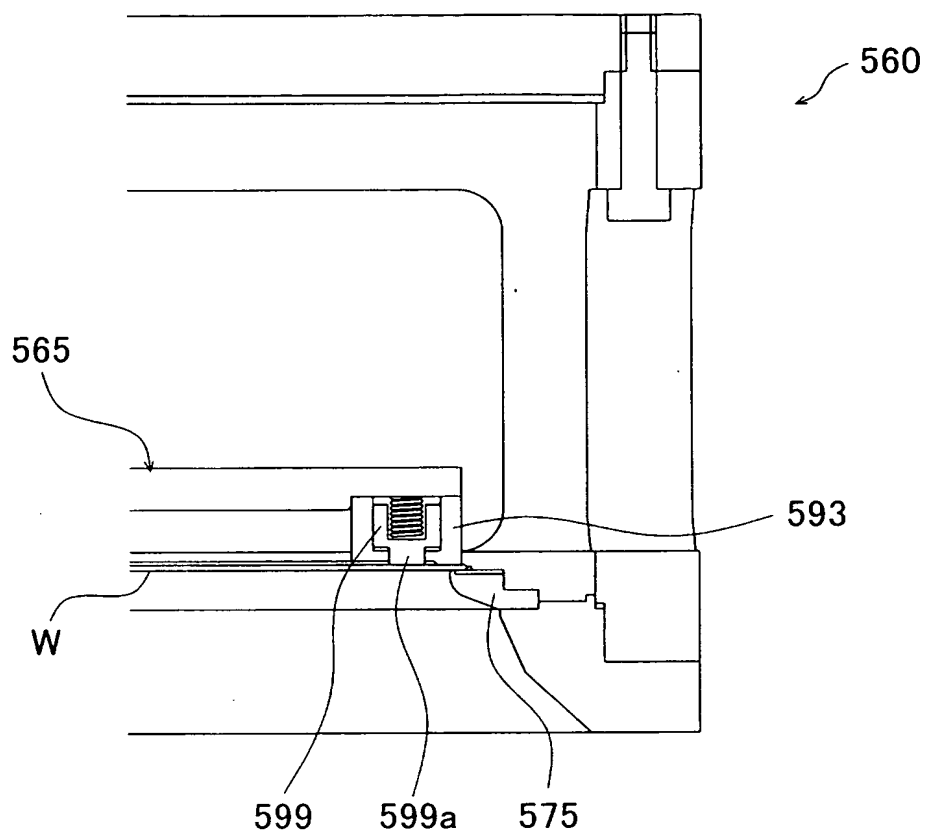
基板固定ヘッド560及びヘッド回転用モータ580を示す図

【図10】



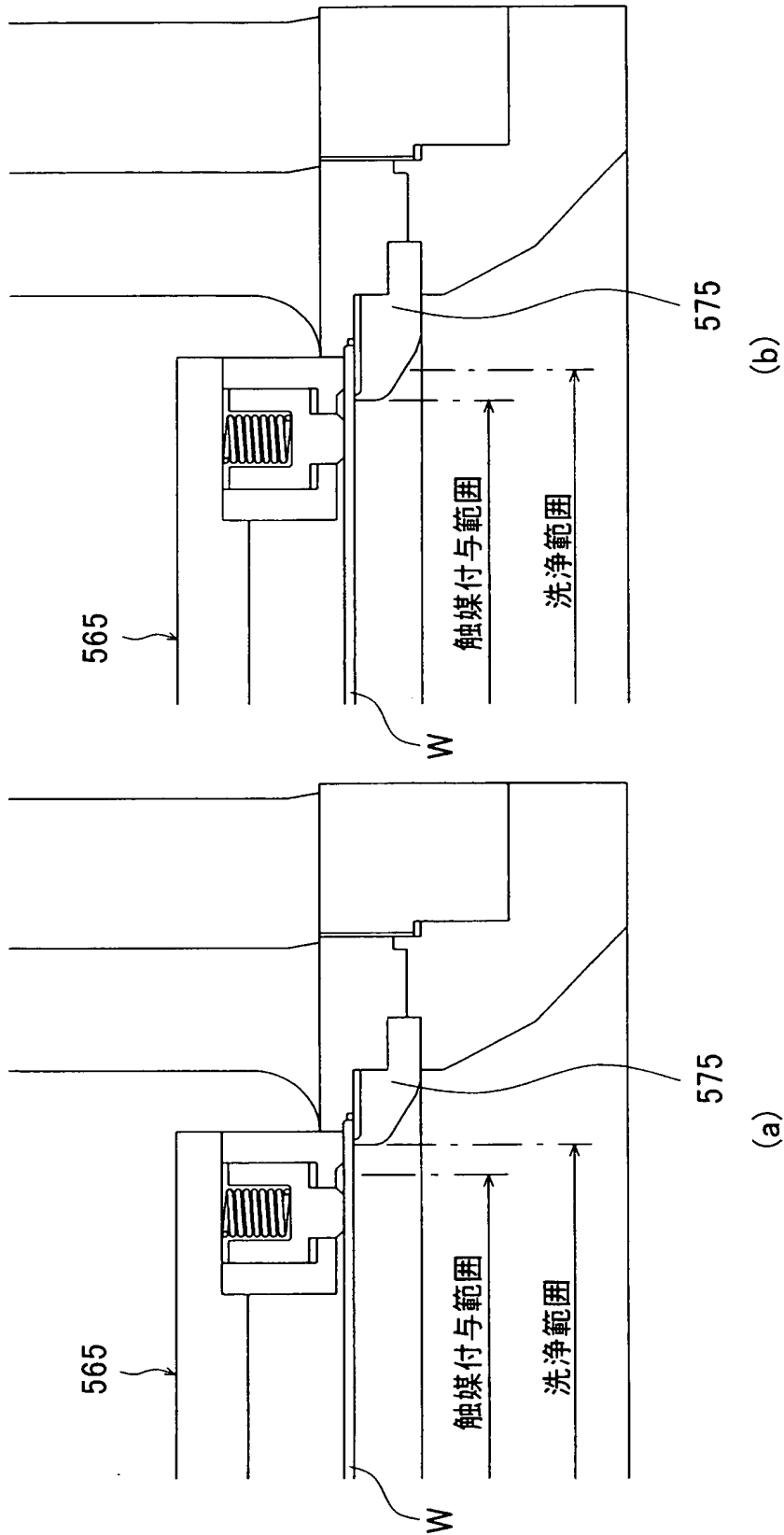
ヘッド昇降機構600を示す図

【図 11】



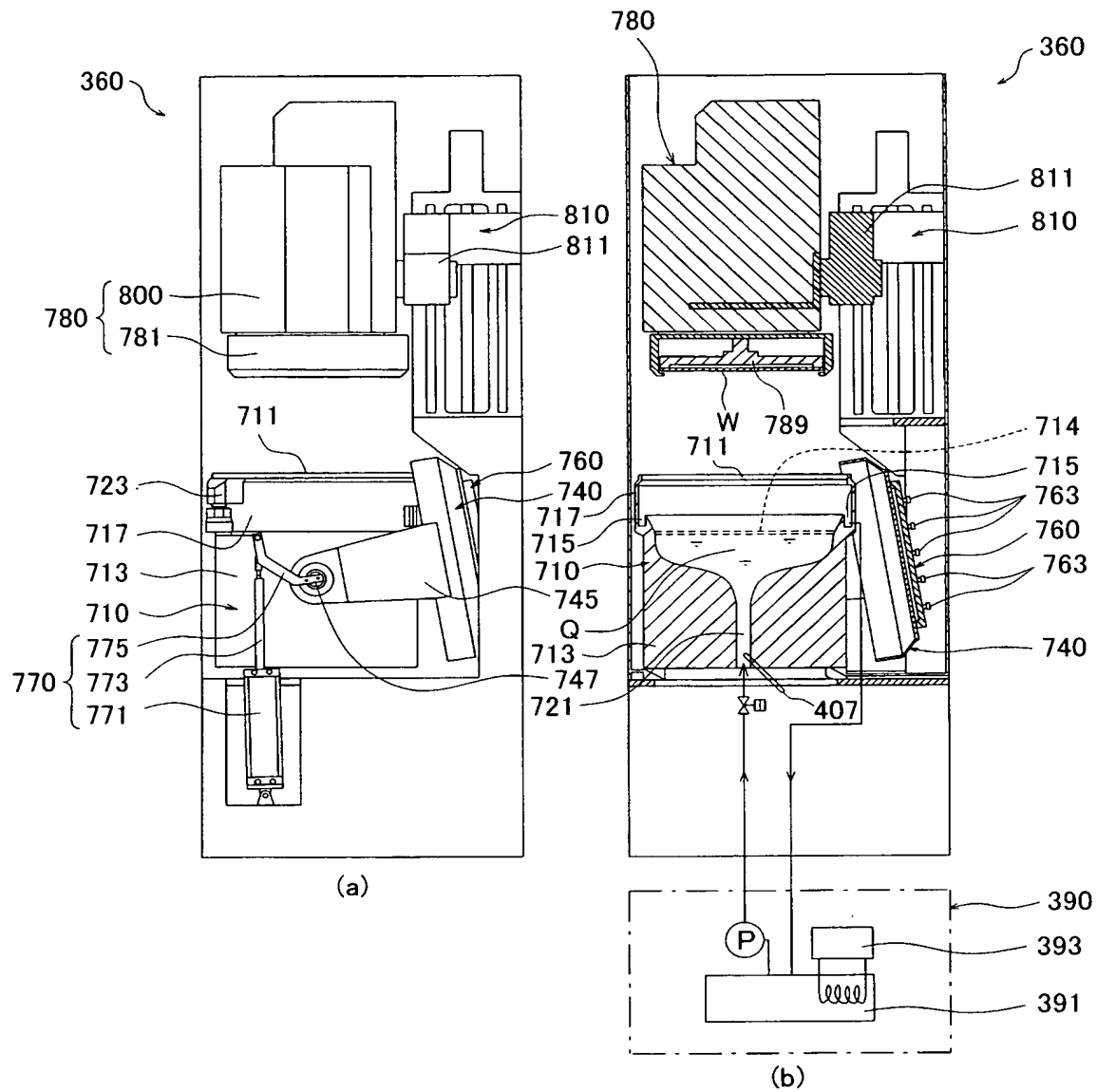
基板固定ヘッド560の動作説明図

【図 12】



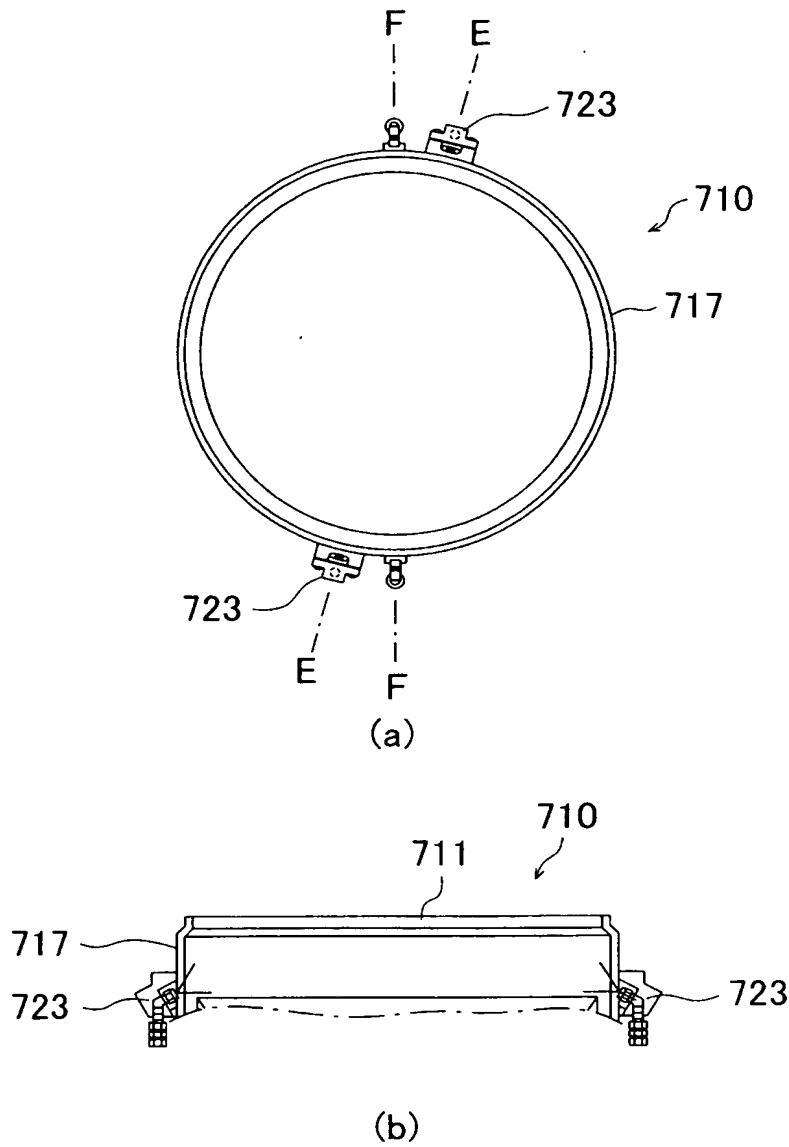
各種前処理におけるシール部材575によるシール位置を示す図

【図 13】



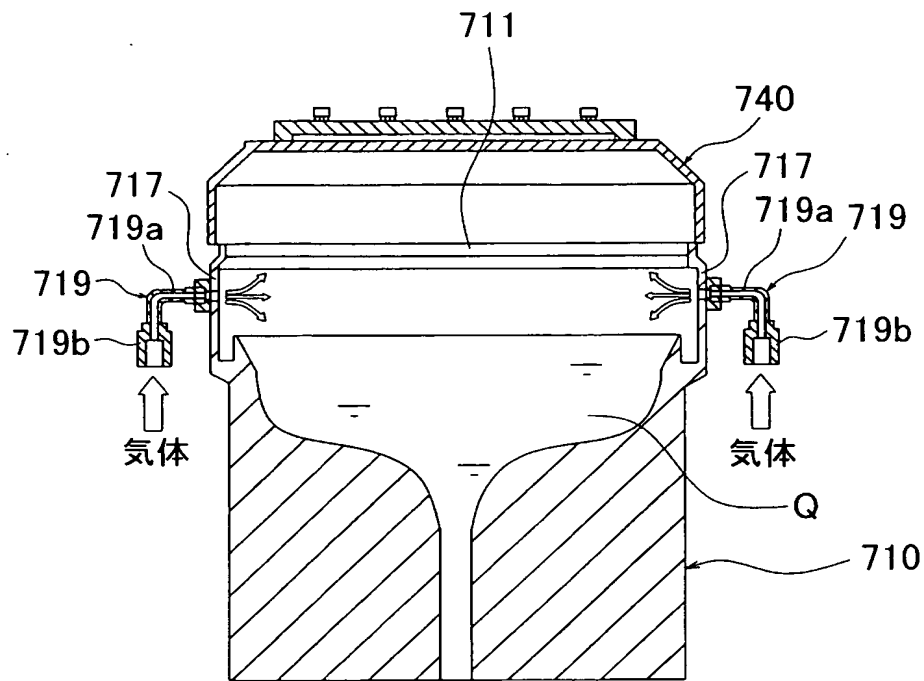
めっき処理ユニット360を示す図

【図 14】



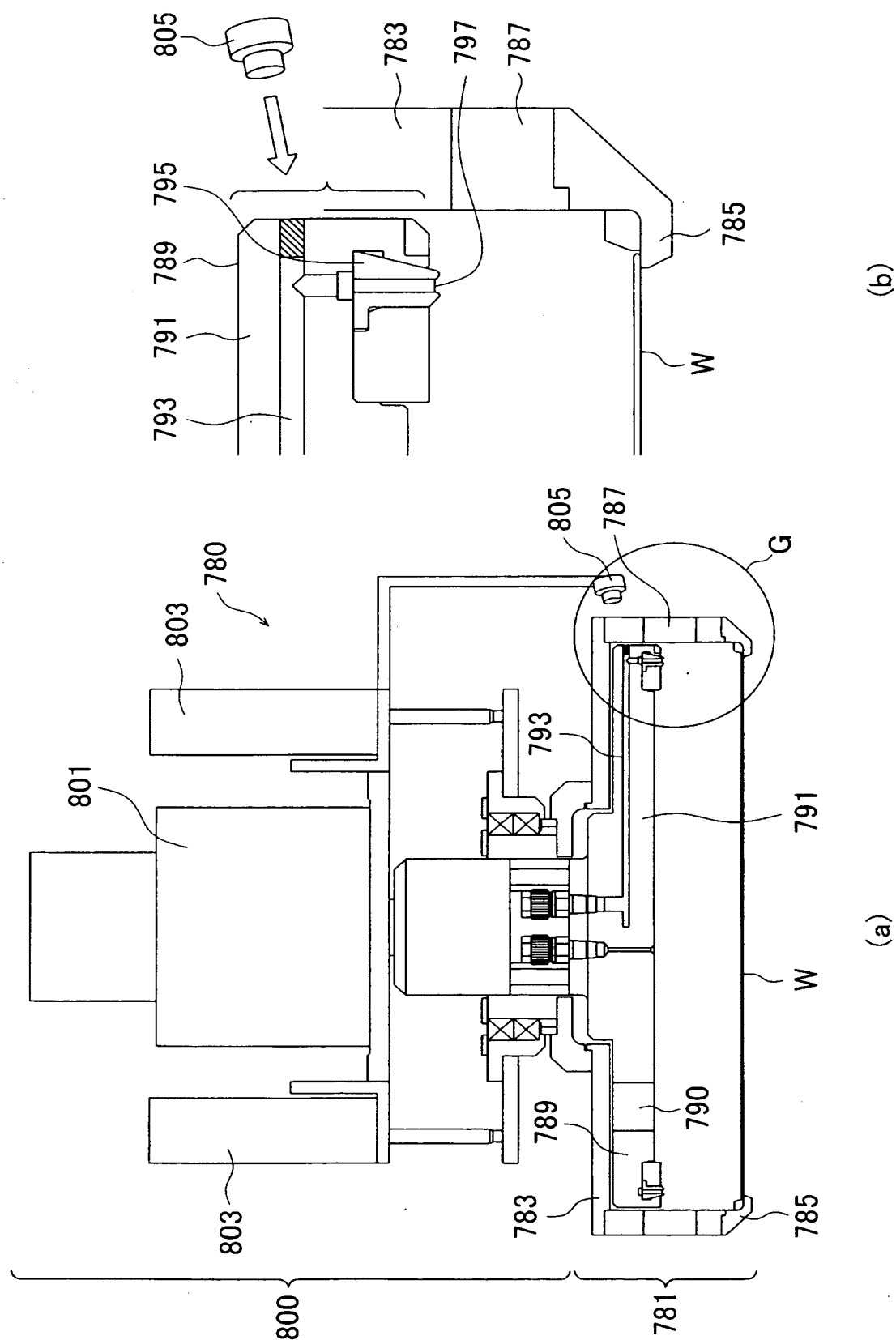
処理槽710を示す図

【図15】

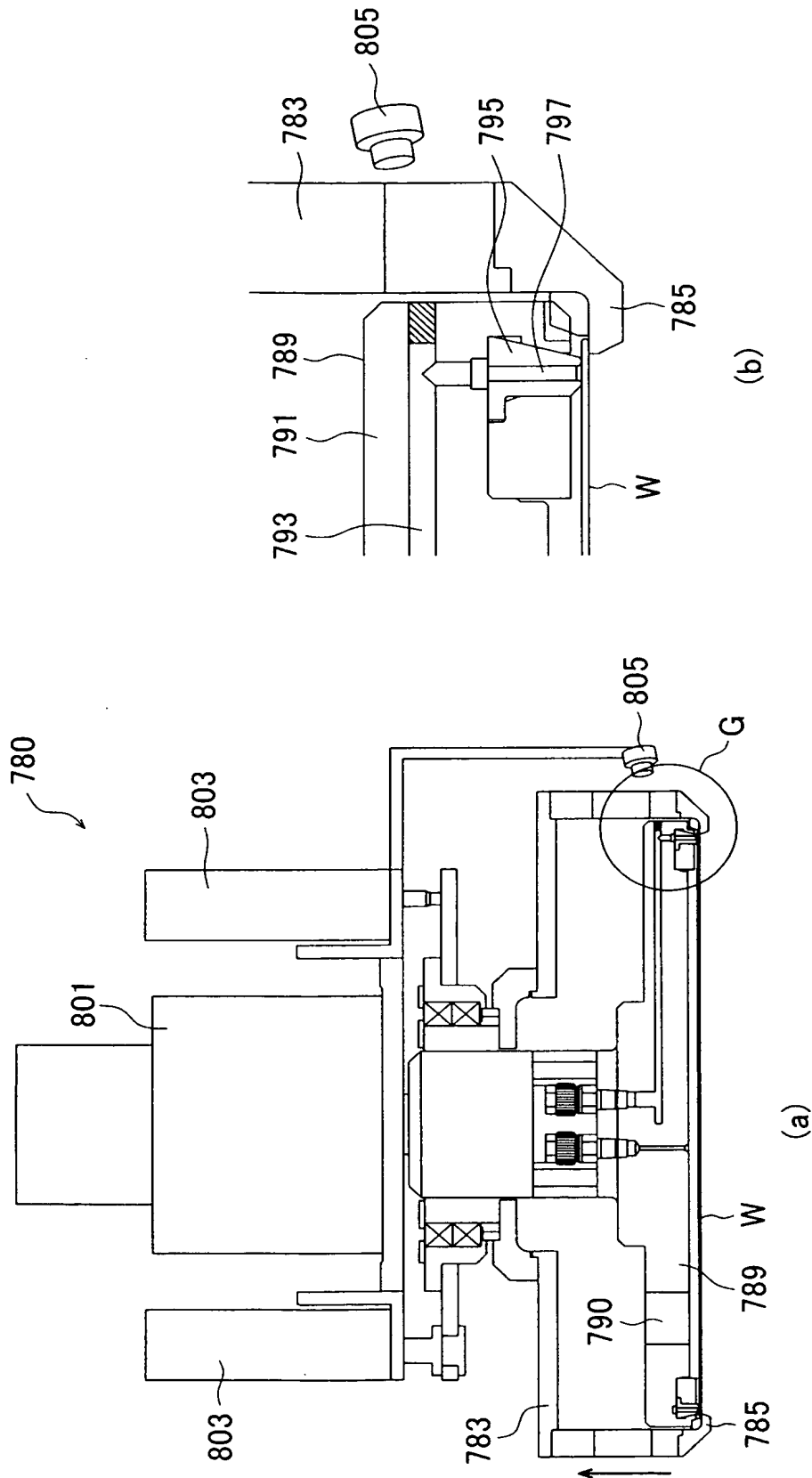


処理槽710を蓋部材740で塞いだ状態の断面図

【图 16】

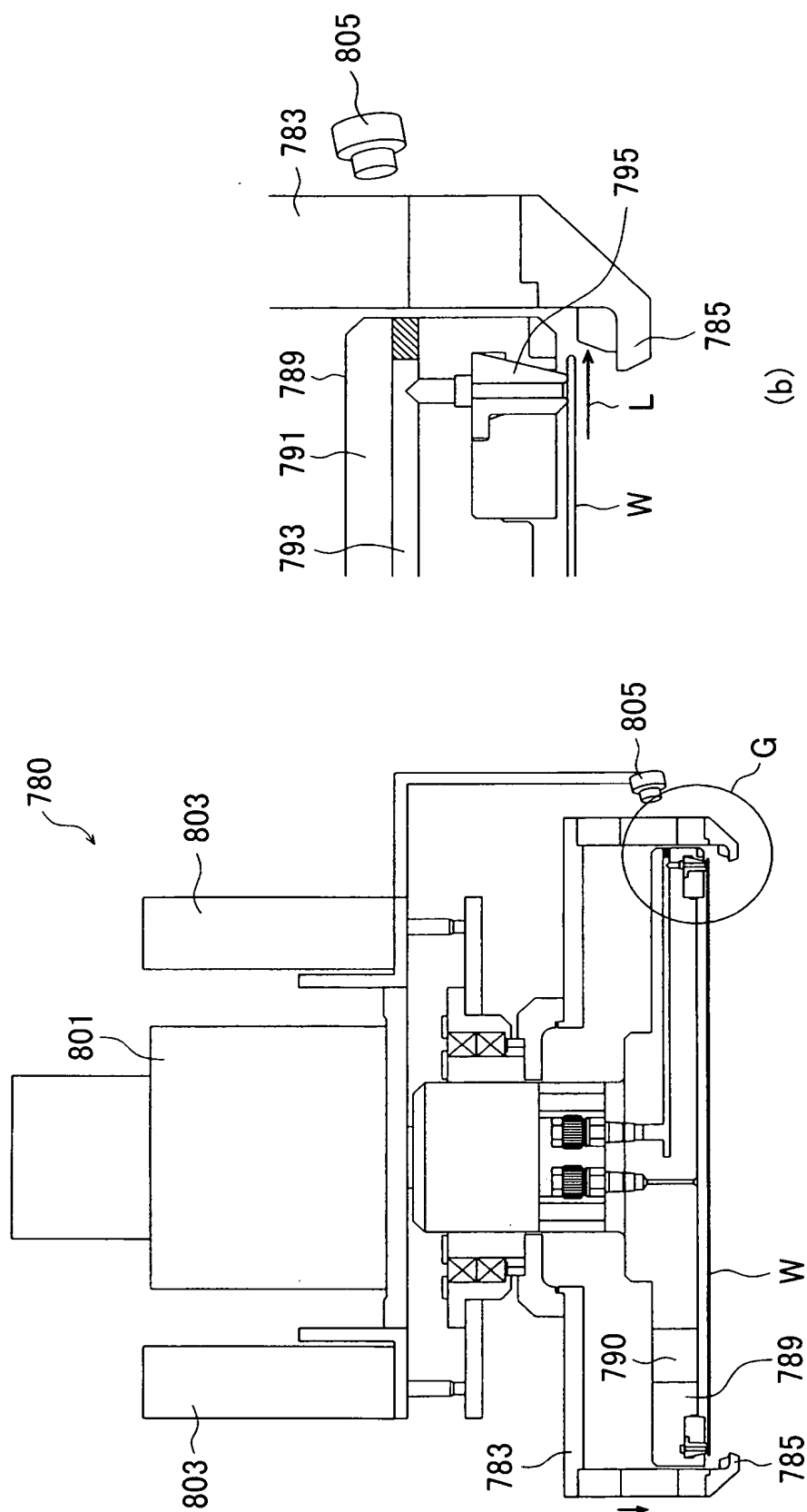


【図 17】



基板保持手段780の動作説明図

【図18】

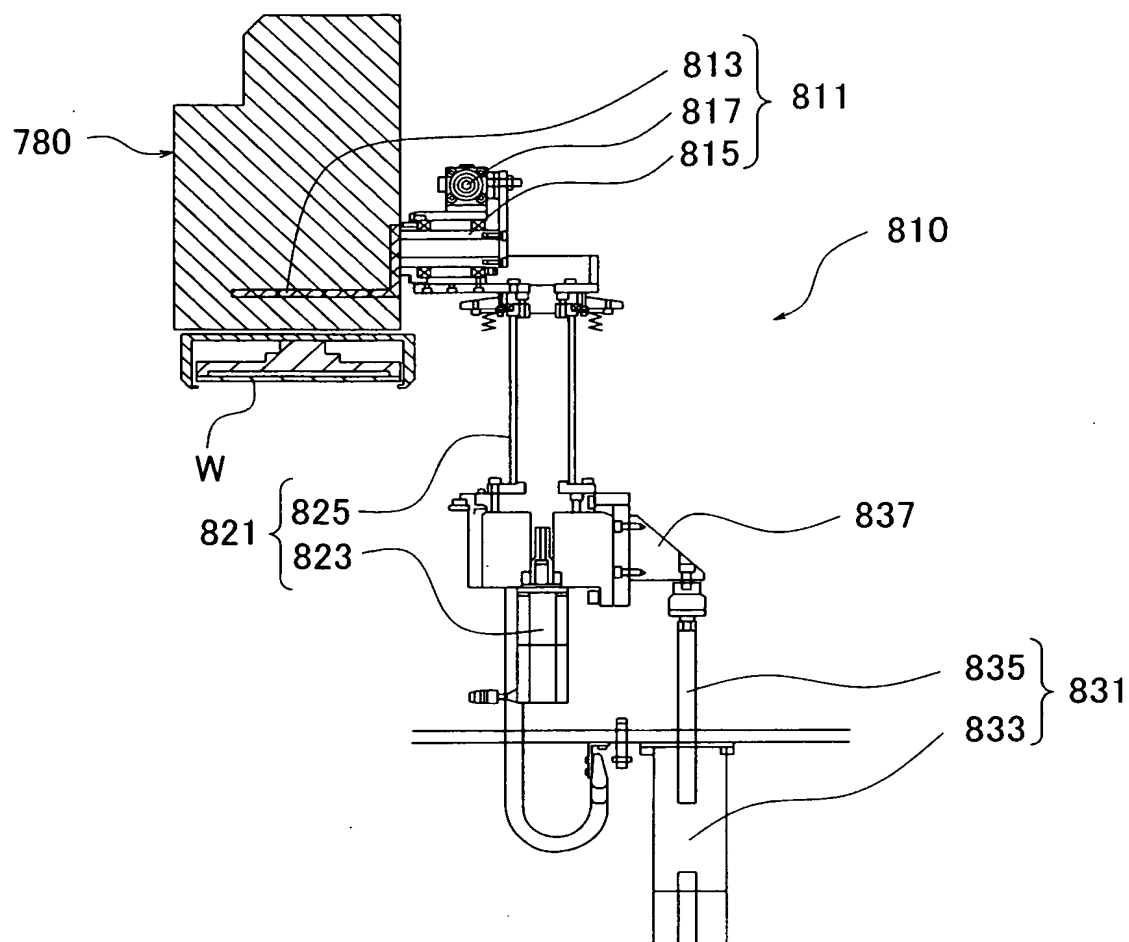


基板保持手段780の動作説明図

(a)

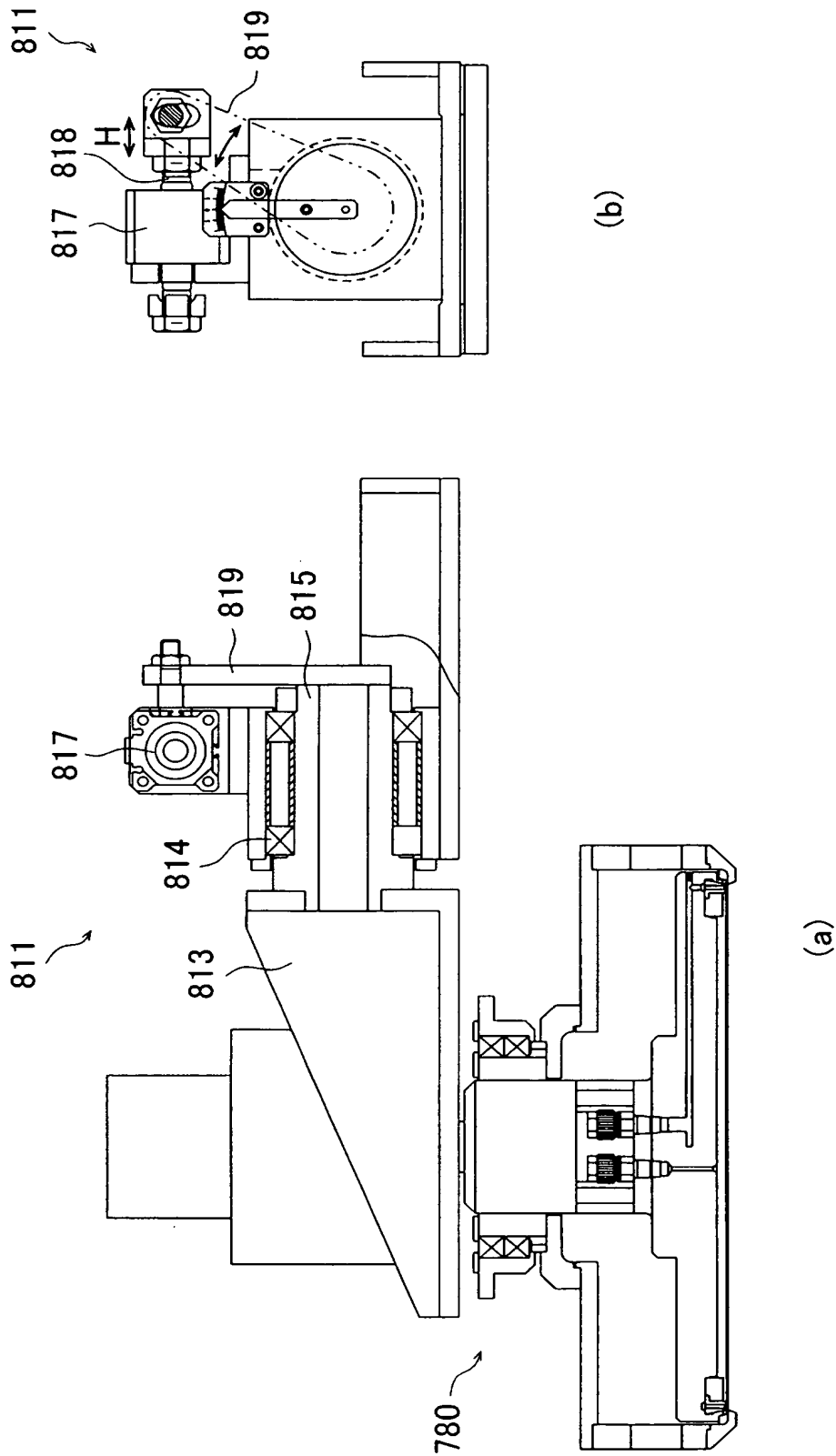
(b)

【図 19】



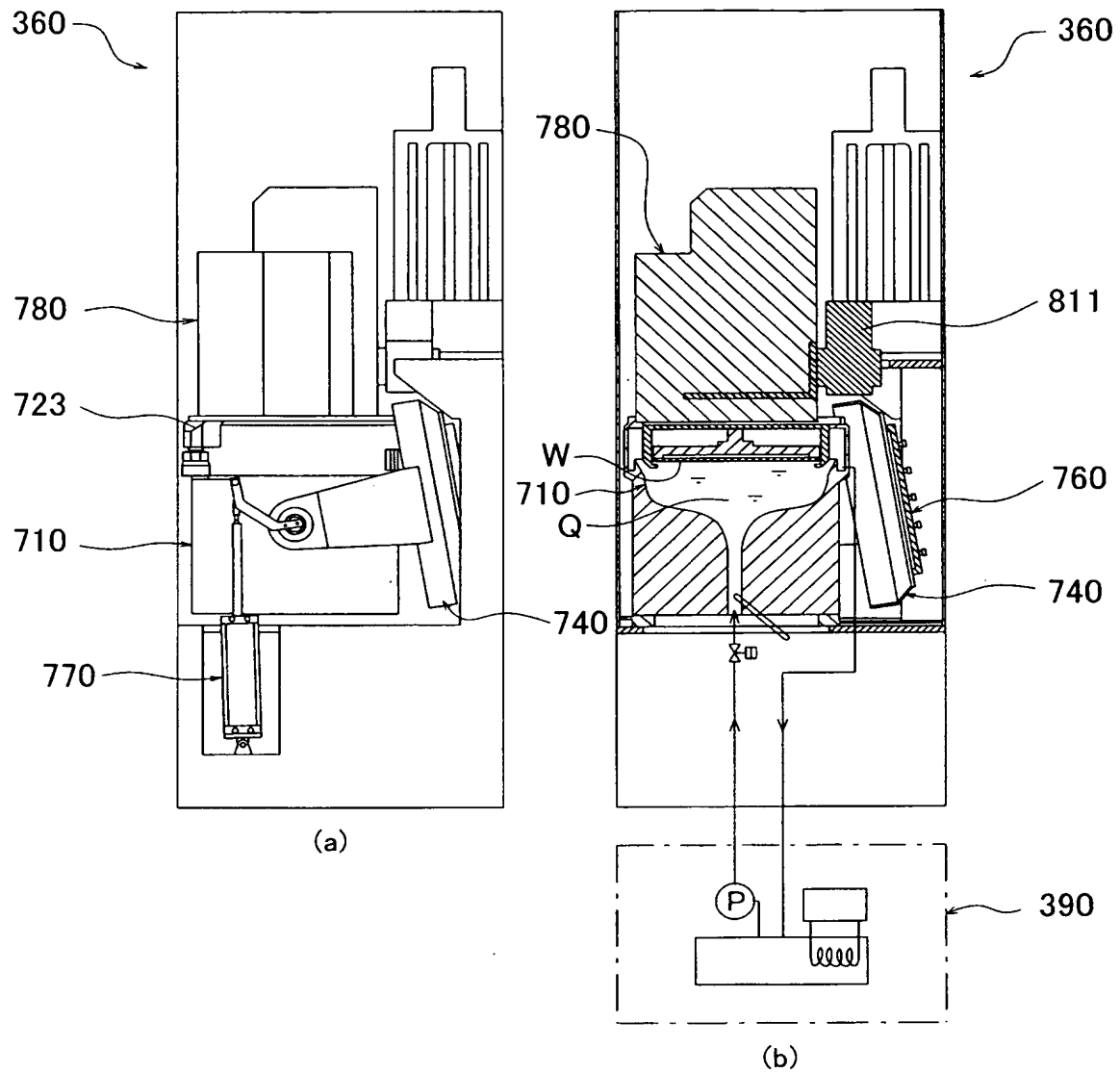
基板保持手段駆動機構810の内部構造を示す図

【図 20】



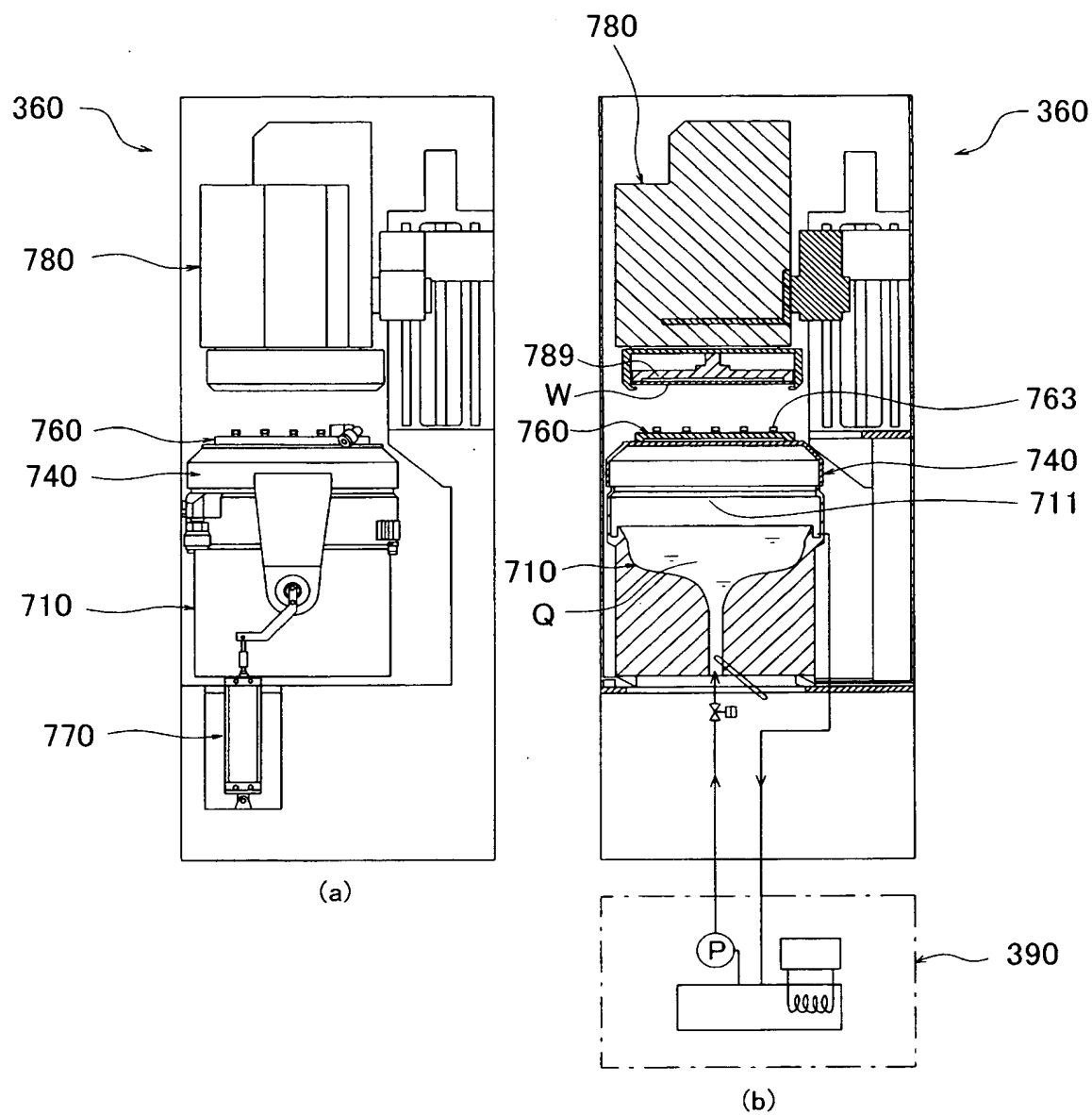
傾斜機構811を示す図

【図 21】



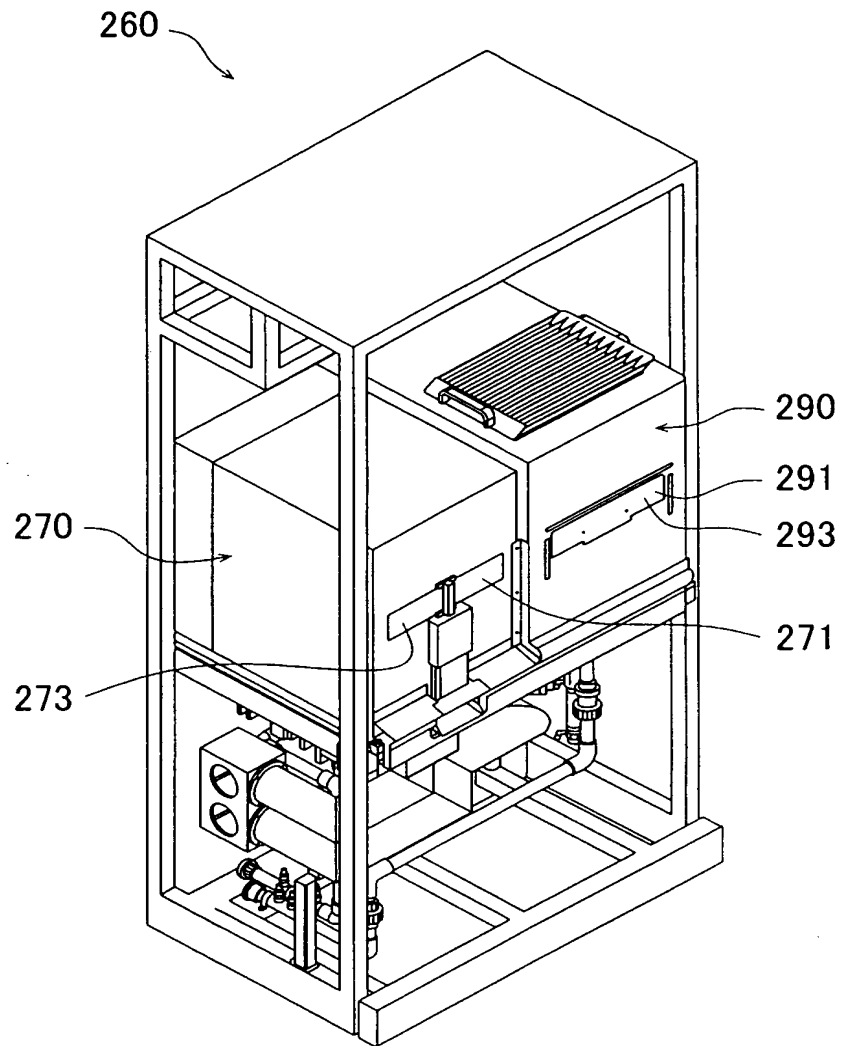
めっき処理ユニット360の動作説明図

【図 22】



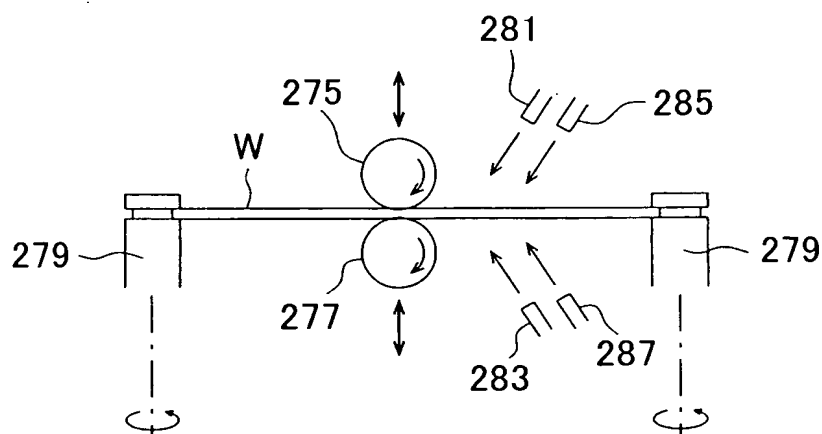
めっき処理ユニット360の動作説明図

【図 23】



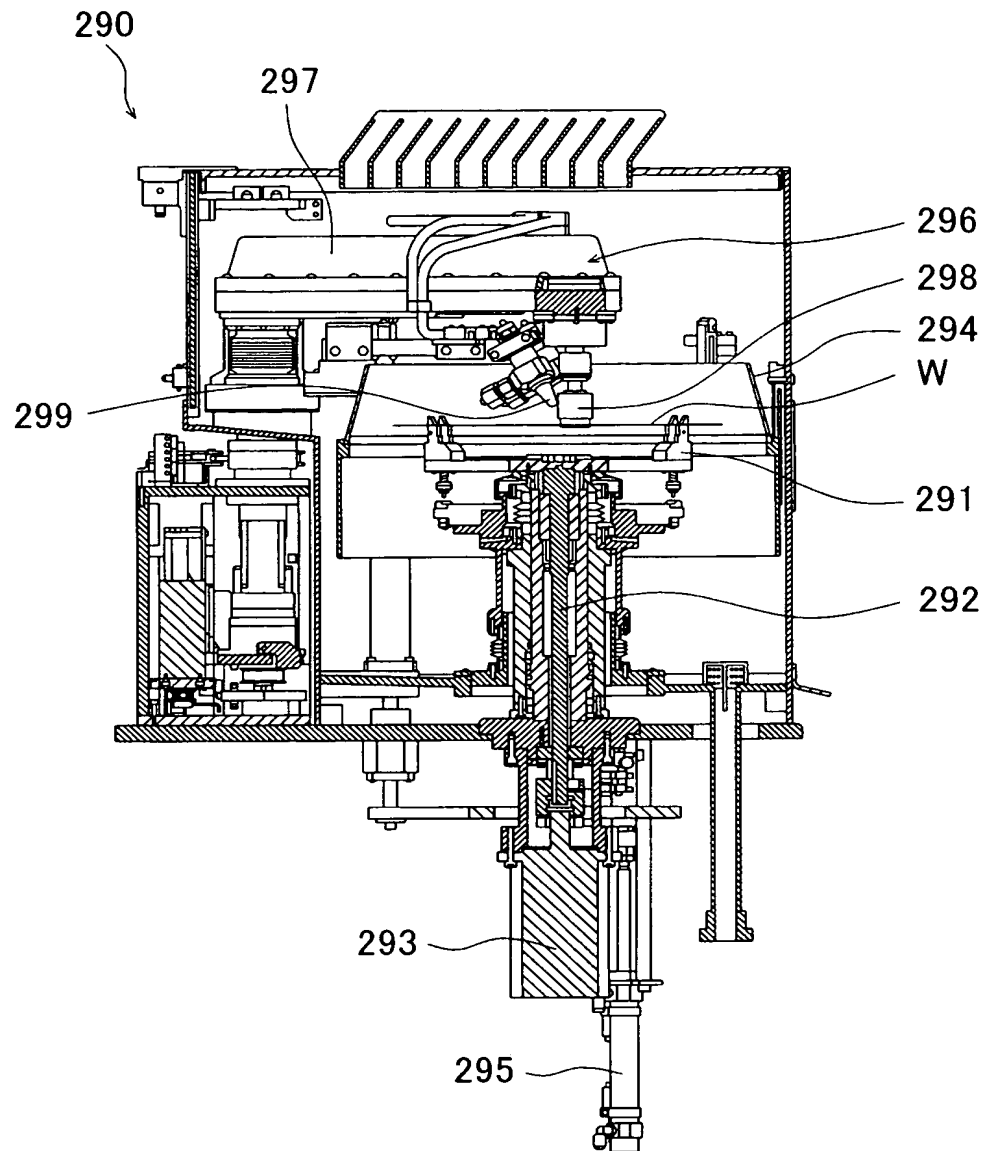
後洗浄ユニット260の外観図

【図 24】



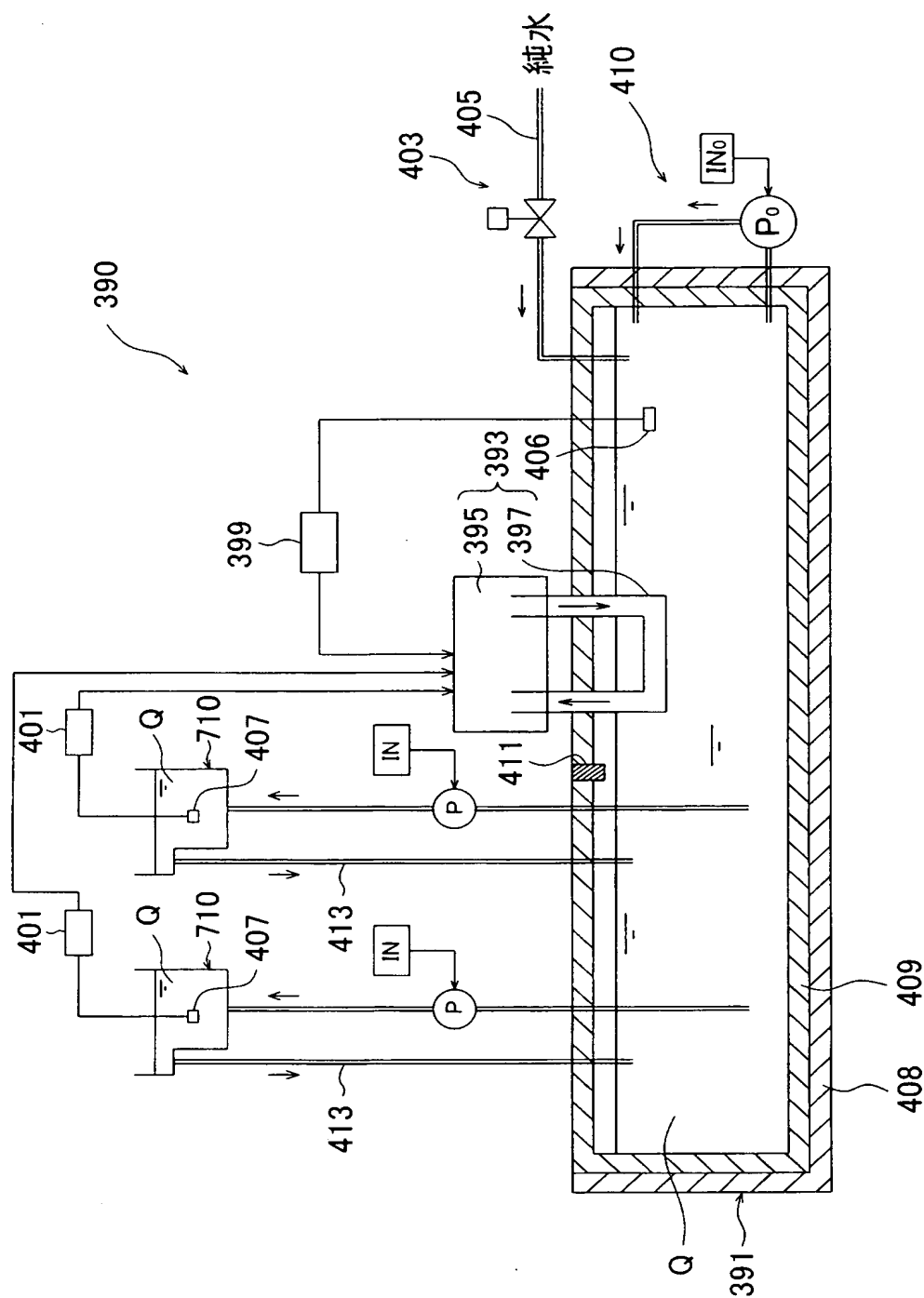
第一洗浄部270の洗浄装置の概略図

【図 25】



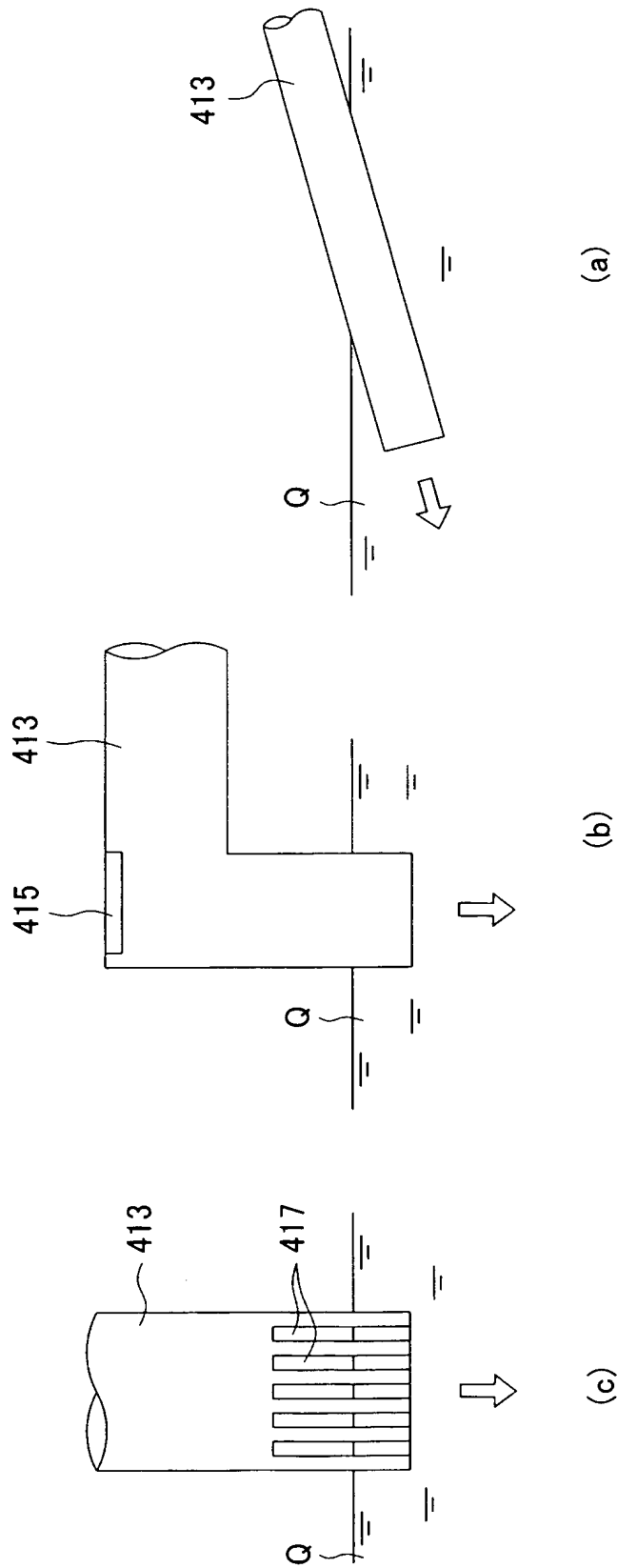
第二洗浄乾燥部290の側断面図

【図 26】



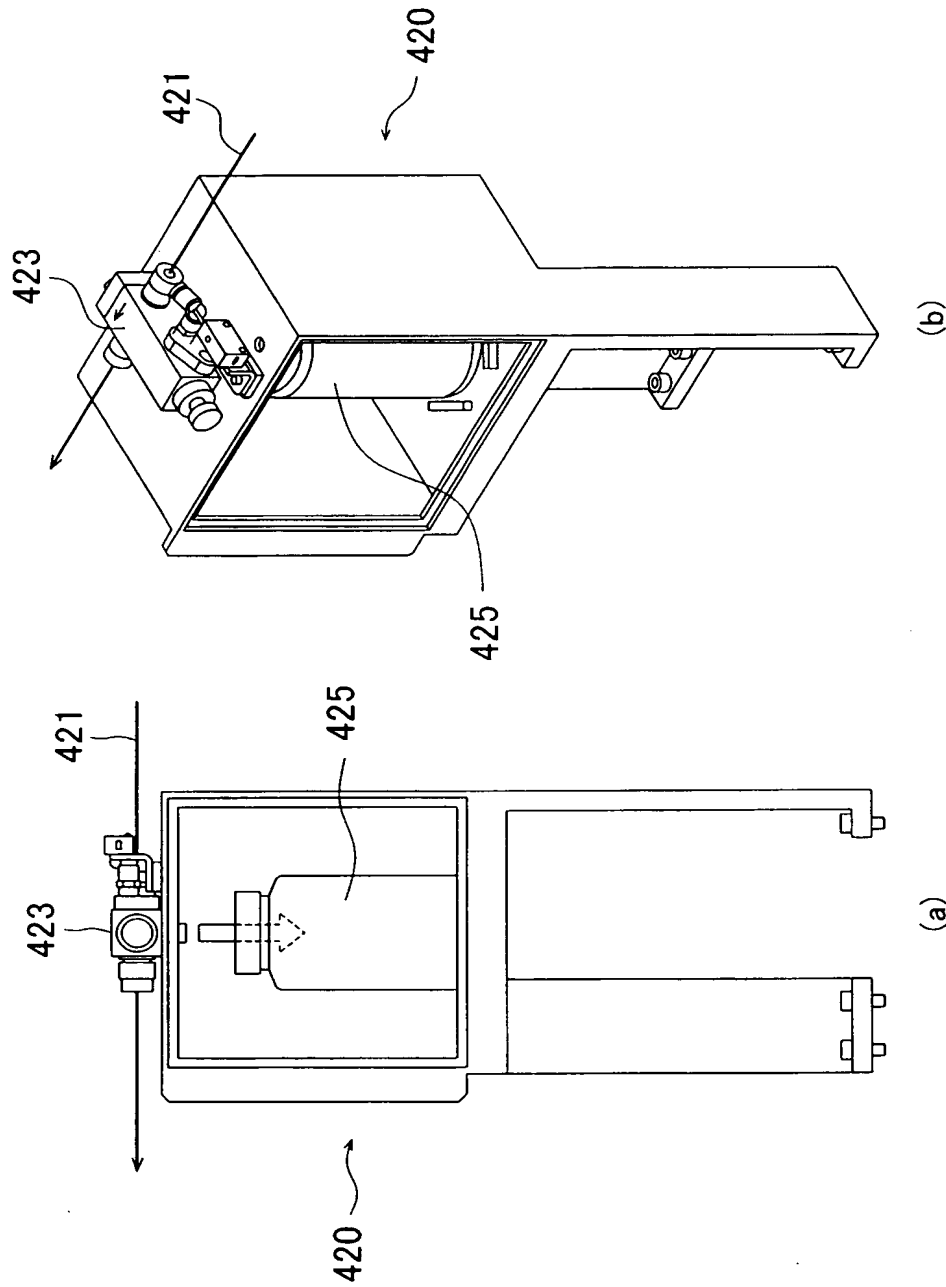
めっき液供給ユニット390のシステム構成図

【図 27】



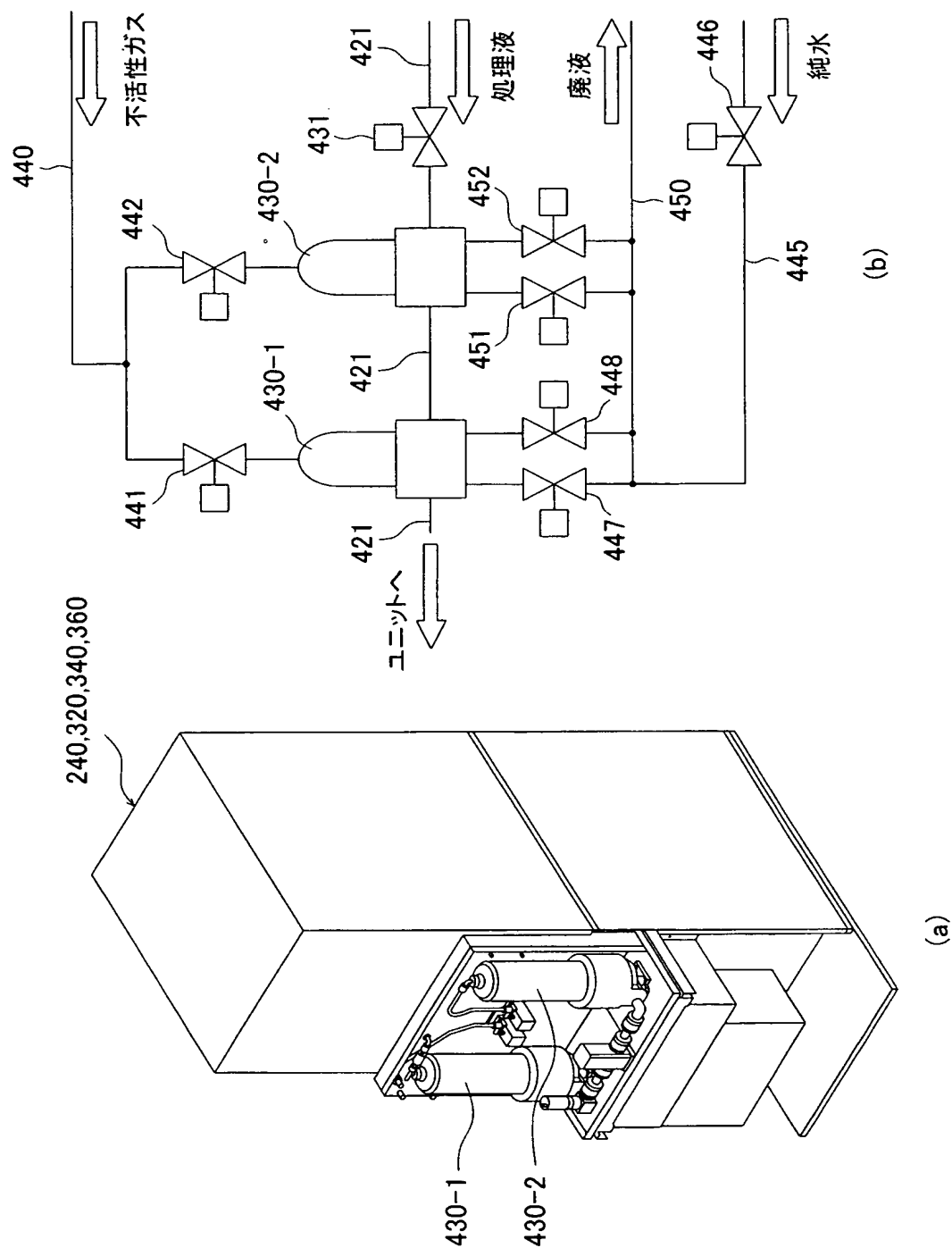
めっき液供給用タンク391への配管413の接続構造を示す図

【図 28】



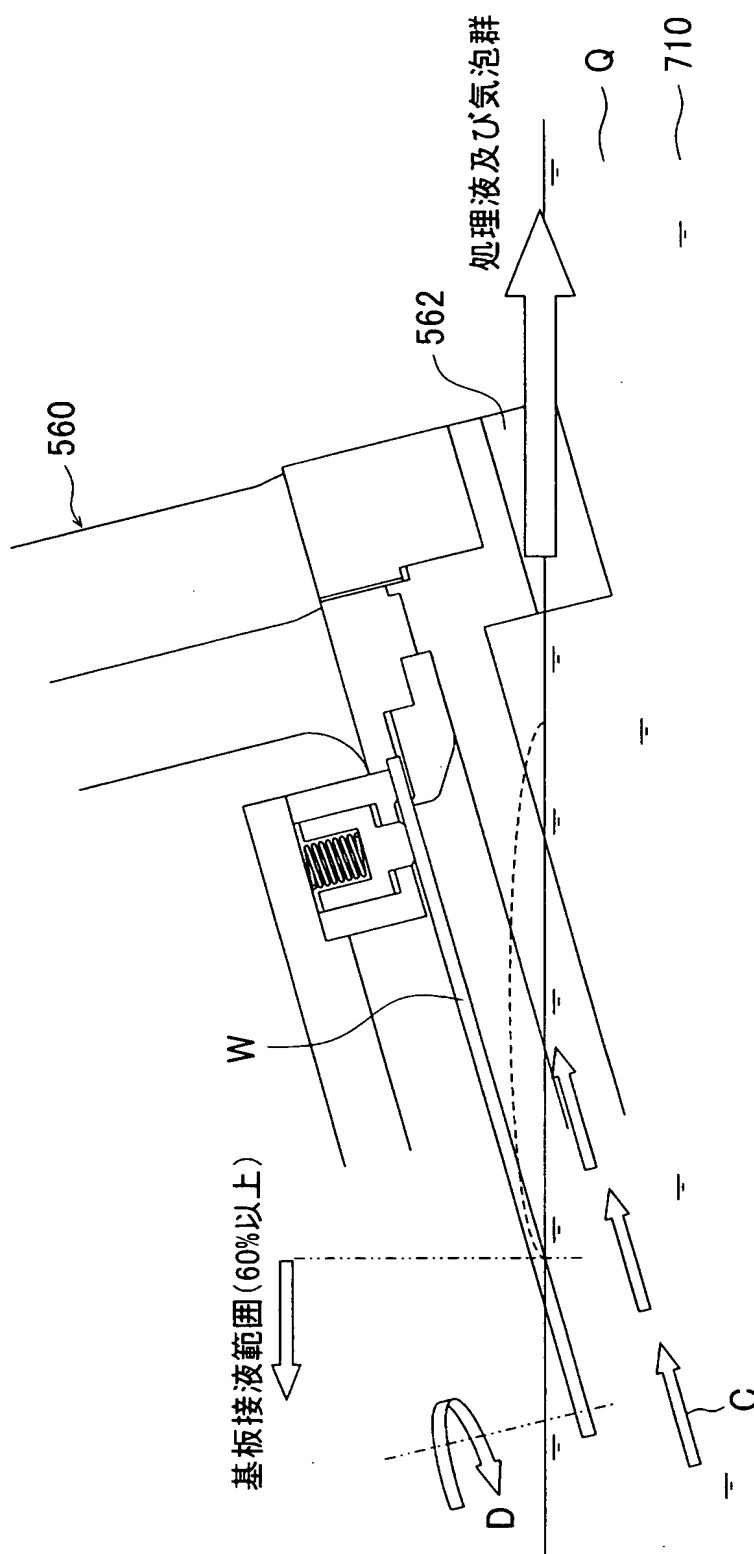
サンプルポート420を示す図

【図 29】



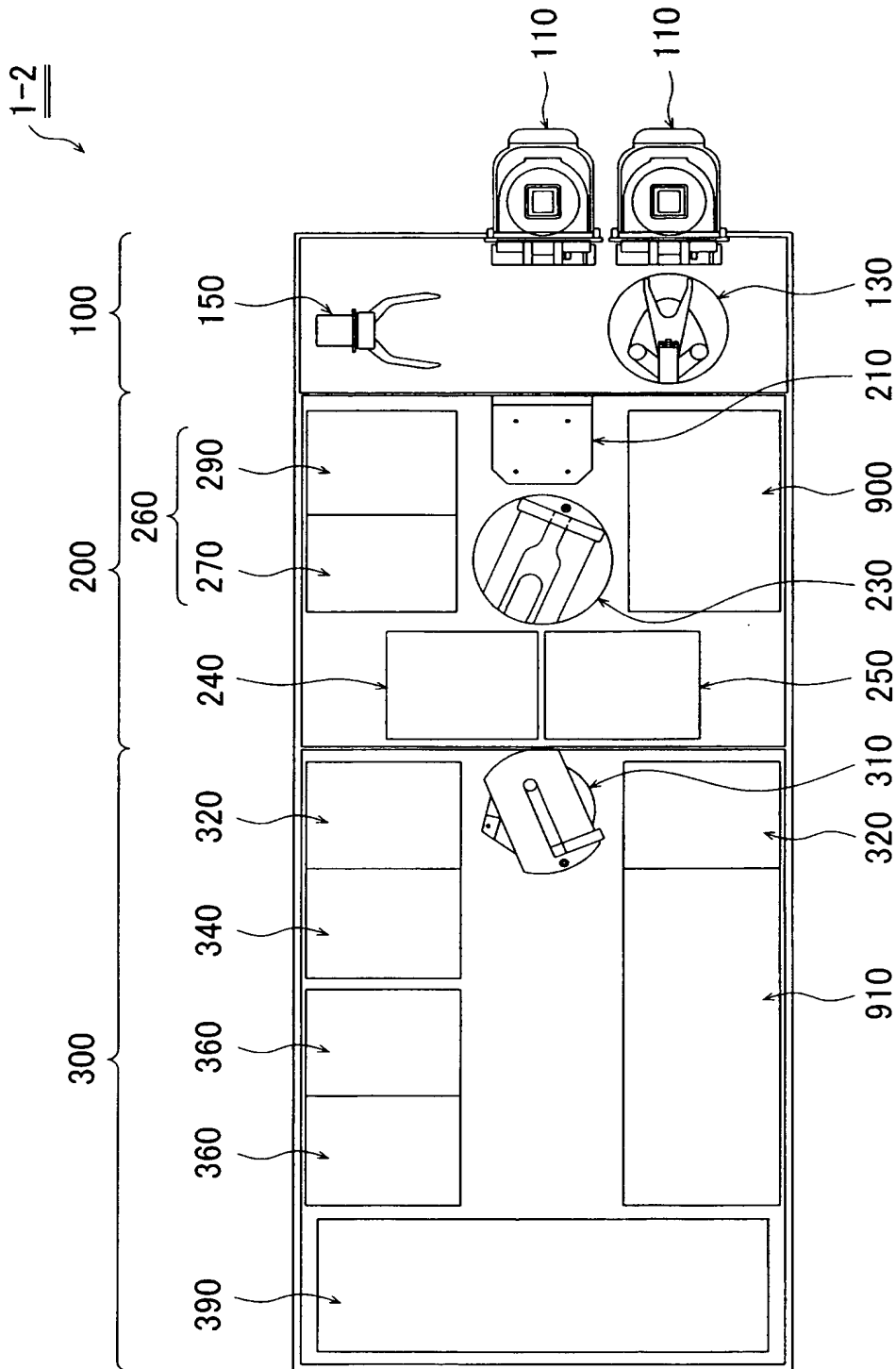
フィルター430-1, 2を示す図

【図 30】



第一前処理ユニット320における他の前処理方法を示す図

【図 31】



基板処理装置 1-2 の全体概略平面図

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板の各種処理が品質良く確実に行えるばかりか、装置全体のコンパクト化や、装置コストの低廉化が図れる基板処理装置を提供する。

【解決手段】 基板の出し入れを行うロードアンロードエリア 1 0 0 と、基板を洗浄する洗浄エリア 2 0 0 と、基板のめっき処理を行うめっき処理エリア 3 0 0 とを有する。ロードアンロードエリア 1 0 0 には走行軸を有しない固定式の基板搬送ロボット 1 3 0 が設置される。洗浄エリアには一本のアームに複数のハンドを取り付けてなる基板搬送ロボット 2 3 0 が配置される。基板搬送ロボット 2 3 0 と基板搬送ロボット 3 1 0 は基板をフェースダウンした状態で保持して搬送する裏面吸着型真空ハンドを有する。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 6 1 3 6 8
受付番号	5 0 3 0 0 3 7 4 1 0 6
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 3 月 1 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月 7日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 6 1 3 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 2 3 9]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

東 京 都 大 田 区 羽 田 旭 町 1 1 番 1 号

氏 名

株 式 会 社 荏 原 製 作 所